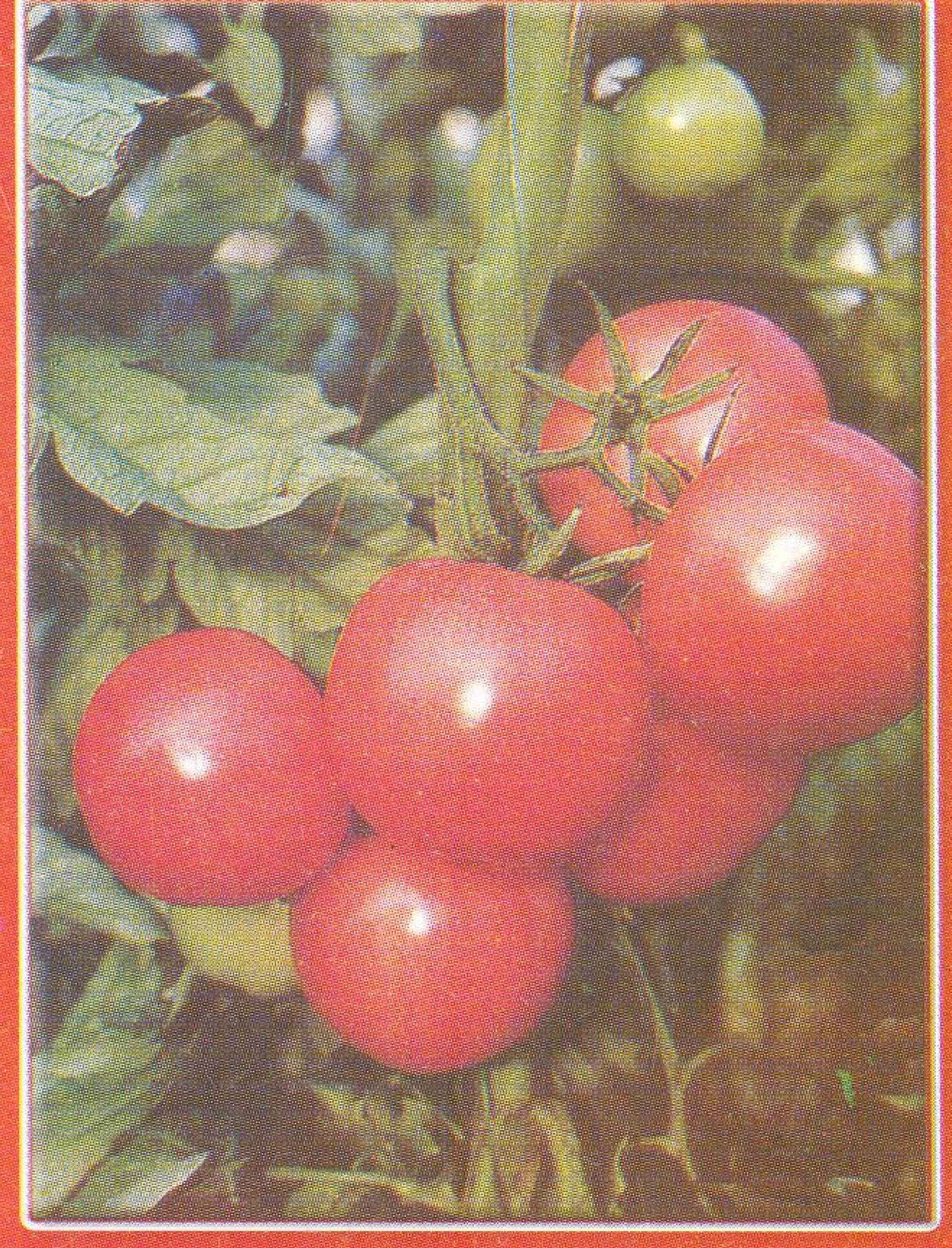
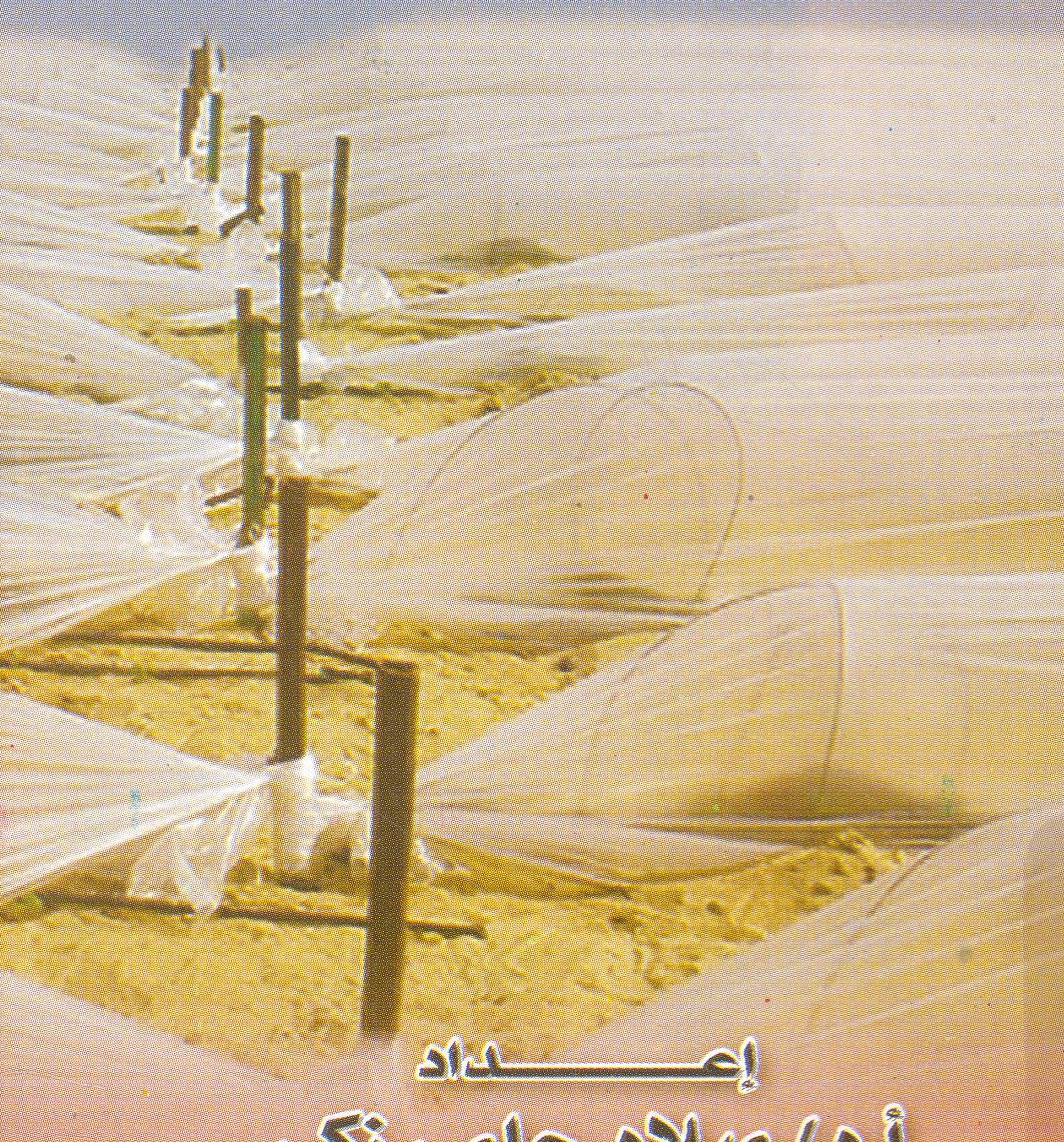


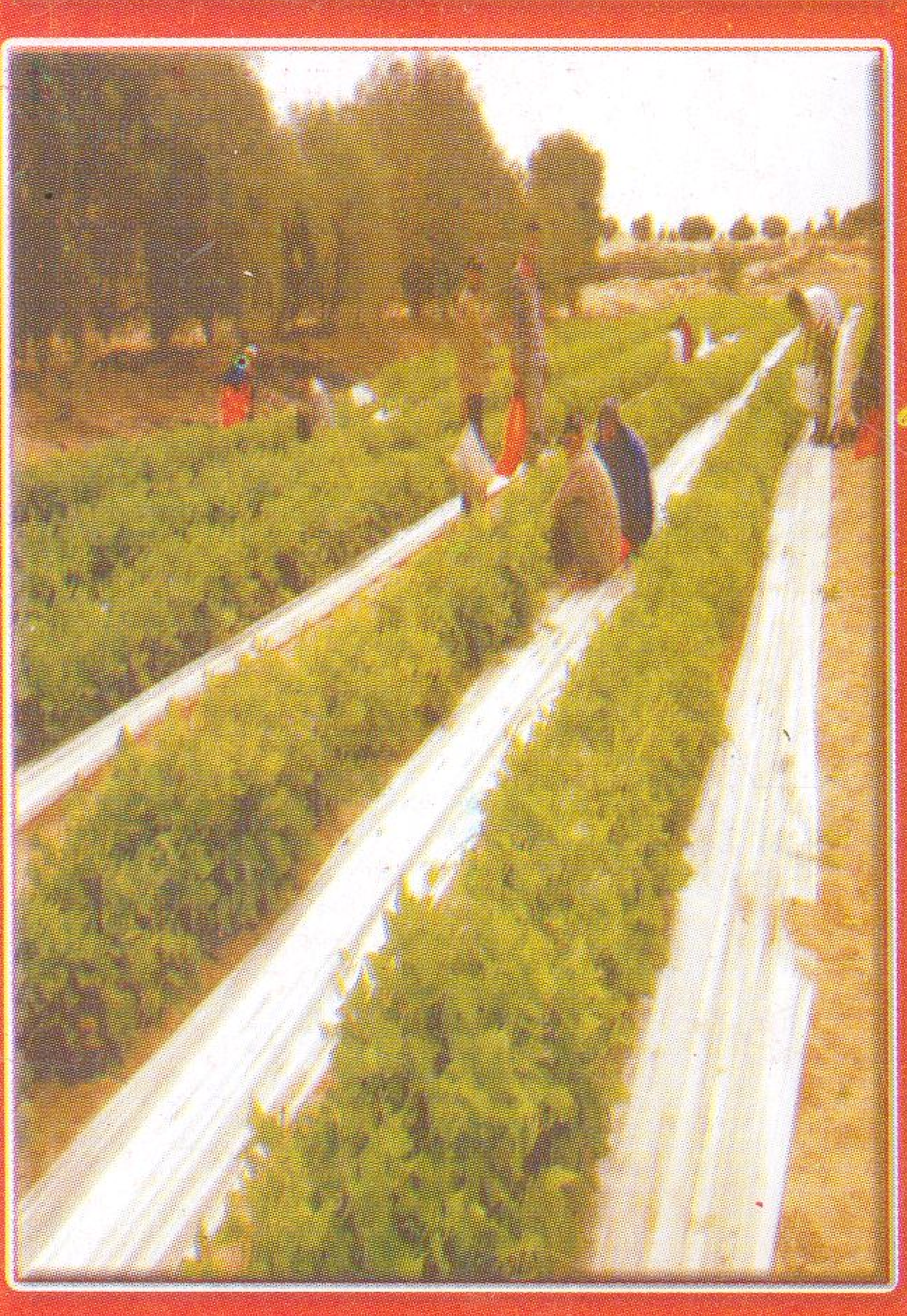
زراعة

الطماطم والفاصوليا

تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة







إعداد

أ.د / ميلاد حلمى زكى

معهد بحوث البساتين

أ.د / عادل محمد التونى

معهد بحوث أمراض النبات

أ.د / أحمد محسن طه

معهد بحوث وقاية النبات

مركز البحوث الزراعية

النشرات الفنية الزراعية

وزارة الزراعة
الإدارة العامة للثقافة الزراعية

تليفون :٠٢/٣٣٣٧٣٧٥٣ فاكس (ت) : ٠٢/٣٣٣٧٢٨٩٦

ونى: agri_admin@tedat.net.eg



زراعة الطماطم والفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

إعداد
أ. د / ميلاد حلمى زكى
معهد بحوث البساتين

أ.د / عادل محمد التونى
معهد بحوث أمراض النباتات

أ.د / أحمد محسن طه أحمد
معهد بحوث وقاية النباتات
مركز البحوث الزراعية

نشرة فنية رقم (٥) لعام ٢٠١٠م

صدرت عن
الإدارة العامة للثقافة الزراعية

الفهرس

مقدمة

تعتبر الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة Low Plastic Tunnels إحدى التقنيات الأقتصادية الهامة والفعالة للزراعات المحمية فى جميع أنحاء العالم عامة وفى بلاد البحر المتوسط خاصة لحماية نباتات الخضر التى تحتاج إلى جو دافئ عند زراعتها فى فصل الشتاء بدون اللجوء إلى التدفئة الصناعية ..

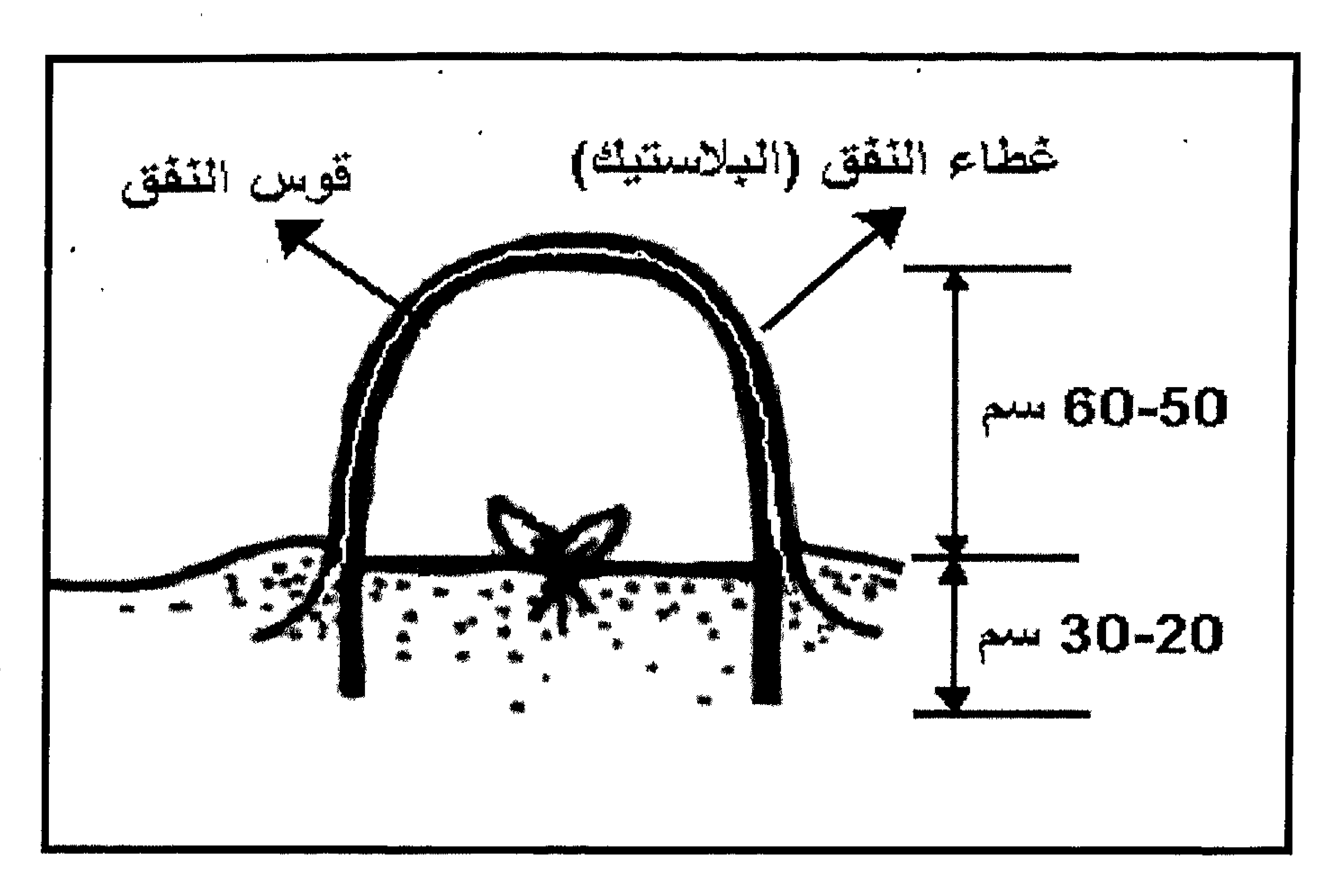
ونشأت فكرة الأنفاق المنخفضة نتيجة للتطور التكنولوجى للجمع بين فكرتى الناقوس الزجاجى Glass ball والتى ظهرت فى فرنسا خلال القرن ١٧ والخيمة الحارة Hot Tent أوالمراقد الحارة ، وذلك للاستفادة من خواص الأغطية البلاستيكية الشفافة لحماية النباتات من الرياح ودرجات الحرارة المنخفضة .وقد ساعد على انتشار الأنفاق البلاستيكية المنخفضة في بلاد حوض البحر المتوسط تطور أساليب الميكنة الزراعية في إعداد وتجهيز التربة وتوفر آلات غرس وتثبيت أقواس هيكل الأنفاق وفرد البلاستيك فوقها فى آن واحد .

وتعتبر اليابان وأمريكا وفرنسا وإيطاليا وأسبانيا واليونان من أكثر الدول التى تستخدم الأنفاق البلاستيكية المنخفضة لزراعة الخضراوات .

وتعتبر الأنفاق البلاستيكية المنخفضة من أهم وسائل الزراعات المحمية الشائعة الاستخدام فى مصر لبساطتها وكفاءة تأثيرها في حماية النباتات من درجات الحرارة المنخفضة . وتنتشر زراعة الخضر تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة بمصر على نطاق كبير بمحافظات شمال سيناء والأسماعيلية والبحيرة (وخاصة منطقة النوبارية) والشرقية (وخاصة منطقة الصالحية) والجيزة وفى الأراضى الجديدة ، كما تستخدم على نطاق أضيق فى بعض المحافظات الأخرى ، وذلك لإنتاج العديد من الخضروات المبكرة ، وخاصة الطماطم والفاصوليا والكنتالوب وبعض الخضروات الأخرى.

مكونات الأنفاق المنخفضة:

تتكون الأنفاق المنخفضة من مكونين أساسيين هما هيكل النفق وغطاء النفق كما هو موضح بالشكل التالى:



مكونات النفق المنخفض

(أولاً) هيكل النفق :

تتميز الأنفاق المنخفضة المنتشرة حالياً بالشكل المقوس والذى يتركب من عدة أقواس (Hoops) من السلك الصلب المجلفن بسمك ٤ - ٥ ملليمترات (سلك نمرة ٦ - ٨) وبأطوال تتراوح بين ٢٢٠ - ٢٥٠ سم .ويحتاج الفدان إلى ٣٥٠ - ٤٠٠ كيلو جرام من السلك المجلفن يتم غرسها رأسياً من كلا الطرفين فى التربة على صورة أنصاف دوائر لعمق ٢٠-٣٠ سم على الجانبين بحيث يكون ارتفاع النفق من المنتصف من ٥٠ - ٦٠ سم من سطح الأرض وعرض المنطقة بين القائمين ٩٠ - ١٠٠سم .

(ثانياً) غطاء النفق:

تعتبر مرونة المادة المستخدمة كغطاء فوق هيكل الأنفاق هى أساس فكرة الأنفاق المنخفضة، ولذلك تصبح الأغشية البلاستيكية المرنة المصنوعة من البولى إيثيلين الشفاف المنخفض

الكثافة (كثافة ٠٫٩٢جرام / سم٣) من أكثر الأغشية المستخدمة فى مصر وبلاد العالم لتغطية الأنفاق البلاستيكية المنخفضة حيث تتميز بخفة الوزن والمطاطية والمرونة العالية التى تسمح بشد الغشاء على أقواس النفق، كما تتميز بالشفافية العالية التى تؤدى إلى نفاذية الضوء اللازم للتمثيل الضوئى للنباتات بصورة جيدة ، وتتمتع أغشية البولى إيثيلين أيضاً بخواص ميكانيكية ممتازة تجعلها مقاومة للرياح الشديدة .

وقد بدأ ظهور الأغشية البلاستيكية فى تغطية الأنفاق البلاستيكية لأول مرة فى اليابان عام١٩٥٠وتنوعت بعد ذلك أبعاد أغشية البولى إيثيلين التى تغطى الأنفاق من حيث عرض وسمك الغشاء .وفى مصر تستخدم عادة أغشية البولى ايثلين بسمك ٥٠ – ٨٠ ميكروناً وعرض من ٢٢٠ – ٢٥٠ سم ويلزم لتغطية الفدان نحو ٣٠٠ – ٣٥٠ كيلو جراماً ونظراً لأن الأغشية البلاستيكية تباع بالوزن على هيئة بكرات تزن من ٣٠ إلى ٧٥ كيلوجراماً للواحدة وليس بحسب الأطوال ، لذلك يلزم حساب الوزن المناسب لتغطية النفق ، والذى يختلف تبعا لسمك وعرض البلاستيك المستخدم كما هو موضح بالجدول التالى. وعادة ما تختلف كمية البلاستيك اللازمة لتغطية الأنفاق ، للفدان الواحد تبعاً لسمك البلاستيك المستخدم فكلما قل سمك البلاستيك زادت وحدة المساحة المغطاه عند نفس وحدة الوزن، ولا توجد علاقة بين سمك الغشاء ومدى توفير الحماية اللازمة للنباتات ولكن العلاقة تكون بين سمك الغشاء وبين شدة الرياح ، حيث يجب أن يزداد سمك غشاء البلاستيك ، كلما زادت شدة الرياح، كما يتوقف عرض الغشاء على عرض قاعدة النفق أوارتفاعه.

مواصفات أغشية البولى إيثلين المستخدمة لتغطية الأنفاق البلاستيكية.

السُمك	وزن المتر المربع	عدد الأمتار الطولية التى يحتوى عليها ١كيلو جرام بعرض ٢٫٢ متر	عدد الأفدنة التى يغطيها طن واحد من هذا السمك
٥٠ ميكرون	٤٧ جراما	٩٫٦ متر طولى	٣٫٦ فدان
٦٠ ميكرون	٥٥ جراماً	٨٫٢ متر طولى	٣٫٠ فدان
٧٠ ميكرون	٦٥ جراماً	٧٫٠ متر طولى	٢٫٥ فدان
٨٠ ميكرون	٧٤ جراماً	٦٫١ متر طولى	٢٫٢٥ فدان

ملاحظة : حد التجاوز المسموح به لسمك الغشاء أثناء التصنيع فى حدود + ١٠ ٪

مميزات الأنفاق المنخفضة :

تتميز الأنفاق البلاستيكية المنخفضة بالعديد من المميزات الهامة كما يلي:

١ -خفه وزنها نظراً لبساطة هيكلها .

٢ - مرونة التشكيل والتعامل معها.

٣ - سهولة الفك والتركيب مما يسمح بسهولة التنقل من مكان لأخر تبعاً للدورة الزراعية والتي تعتبر من العمليات الزراعية الضرورية لتجنب مشاكل أمراض التربة وخاصة الفيوزاريم والفرتسيليم والنيماتودا وبالتالي يمكن الاستغناء عن تعقيم التربة مما يقلل من تكاليف الإنتاج .

٤ - تتميز الأقبية المنخفضة المحكمة بقلة فقد الحرارة بداخلها ليلاً ويرجع ذلك نتيجة تكثيف الرطوبة على السطح الداخلى للنفق والتى تعمل على تقليل فقد الحرارة المشعة من التربة ليلا خارج النفق .

٥ - تتميز الأقبية المنخفضة بأنها أكثر مقاومة للرياح والأمطار الغزيرة عند شد غطاء البلاستيك عليها جيدا.

٦ - انخفاض تكاليف إنشاء الأنفاق المنخفضة مقارنة بتكاليف إنشاء الصوب .

فوائد الأنفاق البلاستيكية المنخفضة:

١ - حماية النباتات من التقلبات الجوية والظروف غير المناسبة مثل نوبات الصقيع ودرجات الحرارة المنخفضة ،مما يعمل على توفير المناخ الملائم الذى يساعد على تحسين الإنتاج وجودته .

٢ - يعتبر النفق أكثر ملائمة لاستقبال أشعة الشمس طوال النهار وبالتالي تكون درجات الحرارة داخل النفق أكثر ارتفاعا عن خارجه أثناء النهار وخاصة عند انخفاض درجات الحرارة نهاراً في بداية الربيع، مما يسمح بتدفئة النباتات داخل النفق ونموها بصورة افضل .

٣ - التبكير فى إنتاج العديد من محاصيل الخضر والتى تحتاج إلى جو دافئ عند زراعتها فى الشتاء بمدة من ٣ - ٤ أسابيع عن النباتات المنزرعة فى الأرض المكشوفة مما يؤدى إلى توفر هذه الخضروات فى فترة ندرة المحصول بين العروات ،وخاصة فى أشهر فبراير ومارس وإبريل والتى يصعب الإنتاج فيها بالأرض المكشوفة ، مما يحقق فرص تسويقية كبيرة وخاصة فى مجال التصدير.

٤ - العمل على زيادة كفاءة الرى بالحفاظ على مستوى الرطوبة المناسبة حول النباتات والحد من بخر الماء من التربة مما يؤدى إلى ترشيد مياه الرى بالمقارنة بالأرض المكشوفة.

٥ - زيادة المحصول وتحسين نوعية المنتج.

الظروف الجوية للمنطقة:

قبل البدء فى إقامة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة يجب على المزارع الإلمام بالظروف الجوية التى تحيط بمنطقة الزراعة وتوقع الظروف غير المناسبة التى سوف تحيط بالأنفاق واتخاذ التدابير اللازمة نحو تقليل الأضرار المحتملة من تلك الظروف الجوية .ومن أهم الظروف المناخية التى تحيط بالأنفاق ما يلى:

(أولاً) درجات الحرارة:

تؤثر درجة حرارة الجو تأثيراً كبيراً ومباشراً على العمليات الحيوية والكيماوية فى أنسجة النباتات، كما تؤثر على قدرة النباتات على امتصاص الماء والعناصر الغذائية المختلفة .وتقع مصر بين درجتى ٢٢ و ٣١ من درجات العرض الشمالية وتتفاوت درجات الحرارة فى المناطق المختلفة بمصر، ولذلك يجب الإلمام بدرجات الحرارة وفترة الصقيع بمنطقة الزراعة تحت الأنفاق المنخفضة .وتختلف الظواهر المناخية فى مصر اختلافاً كبيراً مما يجعل من الصعب وصف مناخ مصر بأنه متجانس، ولهذا قسمت مصر إلى عدة أقسام مناخية فى عدد من المدن المصرية ابتداء من ساحل البحر الأبيض المتوسط حتى أسوان والواحات تبعاً لهذا الاختلاف فى درجات الحرارة كما هو موضح بالجدول التالى ويعتبر شهرى يناير - فبراير من أشد الأشهر برودة فى مصر كما يشاهد الصقيع والجليد فى بعض المناطق والجهات المنخفضة خلال شهر ديسمبر – يناير وهو ضار جداً بالمحاصيل الزراعية كما يعتبر شهرى ديسمبر ويناير من أكثر أشهر السنه تساقطاً للأمطار.

تقسيم المدن المختلفة بمصر تبعاً لدرجات الحرارة السائدة

	المدن الواقعة على البحر (مرسى مطروح ، اسكندرية ، بورسعيد)		مناطق الدلتا (سخا، المنصورة، الجميزة، بلبيس)		وجه قبلى (ملوى، كوم أمبو، أسوان)	
	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة الكبرى	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة الكبرى	درجة الحرارة الصغرى	درجة الحرارة الكبرى
فصل الشتاء	٨ - ١١م	١٧ - ٢٠م	٥ - ٩م	١٩ - ٢١م	٩ - ١٣م (٥ - ٦م فى ملوى)	٢١ - ٢٣م

ويلاحظ من الجدول السابق الآتي:

١ - يتراوح متوسط درجة الحرارة الصغرى في المدن الواقعة على البحر الأبيض المتوسط (مرسى مطروح والأسكندرية وبورسعيد) في أشهر ديسمبر ويناير وفبراير بين ٨ - ١١ م° بينما تتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى لهذه المدن في فصل الشتاء من ١٧ - ٢٠ م°

٢ - ينخفض متوسط درجة الحرارة الصغرى في الدلتا (سخا -المنصورة -الجميزة - بلبيس) في أشهر الشتاء لتصل إلى ٥ - ٩ م° بينما يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى لها من ١٩ - ٢١م° .

٣ - يزداد انخفاض متوسط درجة الحرارة الصغرى في أشهر الشتاء بالوجه القبلي لتصل درجة الحرارة إلى ٥ - ٦ م° في ملوى و ترتفع هذه الدرجة في كوم أمبو وأسوان لتصل إلى ٩ - ١٣ م° بينما يتراوح متوسط درجة الحرارة العظمى في الوجه القبلي من ٢١ - ٢٣ م°

(ثانياً) الرياح:

تضر الرياح بالنباتات وتؤدى إلى جفافها، كما تضر بالغطاء البلاستيكي للأنفاق المنخفضة بما تحدثة من تأثير ميكانيكي ، ولهذا فمن المفضل أن يكون إتجاه الانفاق من القبلي إلى البحرى كما يجب إقامتها في مواقع محمية من الرياح ، وفي المناطق المعرضة كثيراً للرياح أوالتي تكون سرعة الرياح بها كبيرة (١٠٠ إلى ١٢٠كيلومتر في الساعة) فيلزم اتخاذ بعض التدابير الخاصة عند إقامة الأنفاق المنخفضة مثل إقامة المصدات المؤقتة (كل ٣٠ متراً) والمستديمة مع مراعاة زيادة تثبيت الأنفاق .وتتعرض مصر عموماً للرياح طوال العام والتي يمكن تقسيمها إلى ثلاثة أنواع هي:

١ - الرياح التجارية :

وهي تهب على مصر في معظم العام واتجاهها من الشمال أو الشمال الشرقي وسرعتها متوسطة وهي تفيد في تلقيح النباتات.

٢ - رياح الحسوم أو برد العجوز :

وهي رياح شديدة البرودة تؤثر على النباتات تأثيراً ضاراً حيث تؤدى إلى سقوط الأزهار وموت النباتات وتؤخر من إنبات البذور، وتهب هذه الرياح على مصر في أوائل مارس وتستمر لمدة ٨ أيام .

٣- رياح الخماسين :

وهي رياح تهب على مصر من الجنوب وتكون محملة بالأتربة وقد ترتفع درجة الحرارة أثناء هبوبها في بعض الأشهر إلى ٤٥ م° ، وتؤثر هذه الرياح على النباتات تأثيراً ضاراً حيث تؤدى إلى سقوط الأزهار والثمار وضمور حبوب اللقاح وظهور ظاهرة بروز الميسم وتمزق الأوراق وزيادة

الإصابة بالأمراض الفطرية، وتهب هذه الرياح على مصر فى بضعة أيام خلال ٥ أشهر فى العام (فبراير -مارس -أبريل -مايو - يونيو) .

(ثالثاً) الضوء أو إشعاع الشمس :

يعتبر الضوء أحد العوامل الأساسية لنمو النباتات لإمدادها بالطاقة نتيجة عملية التمثيل الضوئي ولهذا يعتبر عدد الايام المشمسة وطول الفترة المضيئة أو المظلمة من العوامل الهامة فى منطقة زراعة الأنفاق المنخفضة وفى مصر تشكل نسبة الأيام المشمسة على مدار العام ما يزيد عن ٨٥ ٪ من أيام السنه ، وبالتالى لا يشكل الضوء أى عائق لزراعة الأنفاق المنخفضة بها إلا أنه يراعى دائما زراعة النباتات تحت الأنفاق على مسافات مناسبة حتى لا تظلل النباتات على بعضها البعض كما يراعى أيضاً تجنب إقامة الأنفاق فى الأماكن المظللة.

إعداد التربة للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة :

تتطلب الزراعة تحت الأنفاق المنخفضة إعداد التربة بصورة جيدة وخاصة فى الأراضى الصحراوية سواء كانت رملية أو طفلية أو جيرية .وتتلخص خطوات إعداد التربة للزراعة تحت الأنفاق المنخفضة فى الآتى:

١ - يتم إنشاء شبكة الرى بالتنقيط الرئيسية للأرض حيث تعتمد الزراعة تحت الأنفاق المنخفضة على نظام الرى بالتنقيط بهدف تلافى زيادة الرطوبة داخل النفق والتى تتسبب زيادة الإصابة بالأمراض الفطرية .ويتم تجهيز شبكة الرى بالتنقيط بحيث تكون المسافة بين الخطوط الداخلية التى ستزرع عليها النباتات من ١,٥٠ - ١,٧٥ متر .وتتكون الخطوط الداخلية من خراطيم الرى بالتنقيط بقطر ١٦ - ١٨ ملليمتر وتكون النقاطات على أبعاد ٥٠ سم بين النقاط والآخر ومعدل تصرف النقاط ٢ لتر / ساعة وبحيث لا يزيد طول خرطوم الخط الواحد والذى سوف يمثل طول النفق عن ٣٠ - ٤٠ متراً وذلك حتى يكون ضغط المياه منتظم على جميع النقاطات بحيث تروى جميع النباتات بكميات متساوية من مياه الرى.

٢ - بعد إنشاء شبكة الرى الأساسية يتم تجميع خراطيم الرى بالتنقيط خارج الأرض ، ثم تحرث التربة من ٢ - ٣ حرثة بحيث تكون كل حرثة متعامدة مع الأخرى .ويراعى عدم حرث الأرض وهى جافة أو رطبة ، وذلك حفاظاً على بناء التربة ، كما يجب تغيير عمق الحرث من موسم إلى آخر حتى نتجنب تكوين أية طبقة صماء فى التربة تعيق صرف المياه الزائدة ، مما يترتب عليه سوء تهوية التربة وضعف نمو الجذور، والنباتات .ويفضل حرث الأرض قبل الزراعة بمدة كافية على أن تترك الأرض لتتعرض للشمس بعد كل حرثة.

٣ – يتم تزحيف وتمشيط الأرض بعد الحرث مباشرة إما آليا أو يدوياً لتفتيت الطبقة السطحية من الأرض لعمق ٥ – ١٠ سم وتنعيمها وكبسها.

٤ – يتم عادة عمل خطوط عميقة بواسطة المحراث الفجاج بعرض ٤٠سم وبعمق ٢٠ – ٣٠ سم فى أماكن الخطوط الداخلية التى ستزرع عليها النباتات بحيث تكون المسافة بين منتصف الخط ومنتصف الخط الأخر نحو ١,٧٥ متر.

٥ – يتم إضافة الأسمدة العضوية فى باطن هذه الخطوط بارتفاع ٢٠ سم من سطح الخط وعلى عمق لا يقل عن ١٥ – ٢٠ سم من سطح الأرض بحيث لا تكون الإضافة سطحيةً لمنع احتراق جذور النباتات .وتختلف نوعيات وكميات الأسمدة العضوية المضافة تبعاً لاختلاف نوع التربة وتكاليف الإنتاج ، وعادة ما يضاف للفدان مخلوط من سماد عضوى قديم جيد التحلل بمعدل ٢٠ – ٣٠م٣ + سماد دواجن بمعدل ٧ – ١٠ م٣ أو يضاف نحو ١٢ – ١٥ طن كمبوست ، ومن مزايا تجهيز التربة وإضافة الأسمدة العضوية بهذه الطريقة هو توفير المواد العضوية تحت الشتلات والنباتات ، مما يتيح لها بيئه مناسبة لنمو الجذور ، ويفضل أن تتم هذه العملية قبل موعد الزراعة بنحو ٢– ٣ أسابيع فى حالة عدم تعقيم التربة أوقبل موعد الزراعة بحوالى ١,٥شهر على الأقل فى حالة تعقيم التربة.

٦ – يتم نثر الأسمدة الكيماوية الأساسية فوق الأسمدة العضوية ويتم تقليبها بحيث تخلط مع بعضها جيداً ، وعادة مايضاف للفدان نحو ٢٥٠ – ٥٠٠ كيلو جرام سوبر فوسفات و ١٠٠ – ١٥٠ كيلو جرام سلفات بوتاسيوم و٥٠ – ١٠٠ كيلو جرام سلفات نشادر و ٢٠ – ٢٥ كيلو جرام سلفات ماغنسيوم، كما يضاف ١٥٠ كيلو جرام كبريت زراعي لتعديل حموضة التربة القلوية ، مما يحسن الاستفادة من العناصر الغذائية بصورة أفضل ، وتخضع كميات التسميد الكيماوى الأساسي لعمليات تحليل التربة قبل الزراعة لمعرفة كميات العناصر الغذائية في التربة وإضافة الأسمدة الكيماوية بالمعدلات الملائمة.ويفضل تقليل الأسمدة الكيماوية الأساسية إذا كانت التربة ملحية أو بها نسبة عالية من الكربونات ، حتى لا تزيد نسبة الملوحة في التربة ، على أن يستعاض عنها بتسميد النباتات بعد الزراعة بدفعات صغيرة ومتكررة .

٧ – يتم الردم فوق الخطوط التى تم وضع الأسمدة بها بارتفاع ١٠ – ١٥ سم من التربة ثم يتم تسوية الأرض.

٨ – يتم فرد خراطيم الري بالتنقيط (قطر١٦ – ١٨مم) ، والتى سبق تجميعها خارج الأرض مرة أخرى على سطح التربة مباشرة بدون إقامة مصاطب ،وذلك فى الأرض الرملية

والأراضى الخفيفة الجيدة الصرف والخالية من الأملاح ،بحيث يوضع خرطوم في منتصف كل خط زراعة وبحيث تكون المسافة بين الخرطوم والآخر حوالي ١,٧٥ مترعلى أن تثبت هذه الخراطيم على خطوط الزراعة .وقد تقام مصاطب على أماكن خطوط الزراعة بعمل فج بجانب هذه الخطوط من الجانبين باستعمال الجرار ، مما يؤدى إلى ردم هذه الخطوط ، ثم تقام المصاطب يدوياً بعد ذلك بعرض من ٩٠ – ١٥٠ سم برفع التراب من بطن الخط إلى ظهر المصطبة ، ويتم مسح المصاطب بعد ذلك ليكون ظهر المصطبة مستوياً وخالياً من القلاقيل والكتل الترابية ، ثم يتم فرد خراطيم الري بالتنقيط على منتصف المصطبة.

٩ – يتم تجربة شبكة الري بالتنقيط بعد ذلك لاختبارها والتأكد من كفاءتها ومن عمل النقاطات بصورة جيدة.

١٠ – يتم فرد بلاستيك اسود على ظهر المصاطب وبطول المصطبة ويحتاج الفدان نحو ١٥ – ٢٠ كيلو جراماً من البلاستيك الأسود بسمك ٣٠ – ٥٠ ميكروناً وبعرض ٩٠ سم ، وتتم عملية فرد البلاستيك يدوياً بطريقة مبسطه بوضع عصاه متينة وطويلة داخل بكرة البلاستيك ويتم تثبيت هذه العصا من الطرفين عند أول المصطبة بواسطة عاملين بحيث يمسك كل عامل بطرف العصا ويقومون برفعها عن الأرض قليلاً، ويقوم عامل آخر بسحب البلاستيك وفرده على طول المصطبة على أن يتم قطع شريحة البلاستيك بعد نهاية المصطبة بحوالي ١/٢متر زيادة من الطرفين .ويراعى عند فرد البلاستيك الأسود أن يتم قطع البلاستيك بموس حاد وليس عن طريق تمزيقه باليد وتجنب شد الغطاء بصورة شعديدة بل يترك مرنا لتحمل عمليات التمدد والانكماش.كما يجب تجنب إجراء عملية فرد البلاستيك أثناء اشتداد درجات الحرارة .يردم على أطراف البلاستيك بعد ذلك بالتراب كما يتم دفن جانبى شريحة البلاستيك على جانبي المصطبة لعمق ١٠ –١٥ سم .يتم عمل فتحات الزراعة في شرائح البلاستيك بطول المصطبة وعلى مسافات الزراعة المطلوبة بحيث تكون هذه الفتحات بعيدة عن خرطوم الري بحوالي ٥ – ١٠ سم وتعمل هذه الفتحات بواسطة علبة من الصفيح يوضع فيها فحم ساخن توضع على أماكن الزراعة المرغوبة فتحدث ثقوب فى البلاستيك .

١١ – قبل الزراعة بنحو ٣ – ٤ أيام تروى الأرض يومياً عن طريق تشغيل نظام الري بالتنقيط ، بحيث يصل معدل ماء الري حوالي ١٦ لتر ماء /نقاط في الأرض الرملية الصحراوية أو حتى يتشبع خط الزراعة بالرطوبة وذلك بغرض تثبيت التربة وتخمير الأسمدة العضوية وتنشيط الكائنات الحية بها بالإضافة إلى غسيل الأملاح المتواجدة فى الأسمدة العضوية وتوفير مهد رطب يساعد على الإنبات السريع للبذور أوالنمو الجيد للشتلات.

إنشاء الأنفاق فوق خطوط الزراعة:

عادة ما يفضل إنشاء الأنفاق فوق خطوط الزراعة قبل يوم من موعد الزراعة كالأتى :

١ – تغرس أقواس هيكل النفق فوق خطوط الزراعة، بحيث يكون عمق الغرس من الجانبين فى حدود ٢٠ – ٣٠ سم ويكون ارتفاع النفق من المنتصف نحو ٥٠ – ٦٠سم وتكون المسافة الداخلية بين طرفى السلك (قاعدة النفق) فى حدود ١ متر والمسافة بين القوس والأخر حوالى ١ –١,٥متر تبعاً لشدة الرياح بالمنطقة حيث تتقارب المسافة بين القوس والأخر فى المناطق الشديدة الرياح.

٢ – يتم وضع قوسين من أقواس الهيكل متعامدين على بعضهما في نهايتي النفق بحيث يغرس الأول في التربة منحنياً إلى الخارج بزاوية ٤٥درجة ، على أن يغرس القوس الثاني بطريقة متعامدة على القوس الأول ، وهذه الطريقة تسمح بنمو النباتات المزروعة عند نهايات النفق بصورة طبيعية كما تجعل النفق أشد مقاومة للرياح.

٣ – يتم غرس أقواس من أقواس الهيكل تحتوى على شماعات بلاستيكية لاستخدامها عند تهوية النفق لوضع البلاستيك عليها عند فتحة وبحيث يصعب انزلاقه لأسفل مرة أخرى .وتتكون الشماعات من قطعة خرطوم رى قديمة بطول ١٥ سم يتم تثقيبها من المنتصف وإدخالها وتثبيتها فى طرف بعض الأقواس على ارتفاع معين يصل من٣٠ – ٤٠ سم من سطح الأرض وعادة ما يتم وضع قوس به شماعة بين كل ٣ –٤ أقواس بدون شماعة وبحيث لا يقل عدد الشماعات بالنفق عن ٣ شماعات توضع معاً من جهة واحدة سواء كانت القبلية أو الشرقية .

٤ – يفضل ربط الأقواس ببعضها من أعلى عند منتصف كل قوس بواسطة خيوط بلاستيكية متينة حتى يكون الهيكل وحدة واحدة بالإضافة إلى ضمان فرد الغطاء البلاستيكى فوق الأقواس بصورة جيدة .ويحتاج الفدان إلى ٢٠ – ٢٥ كيلو جراماً من خيوط البولى بروبيولين لربط الأقواس .

٥ – يتم دق وتدين فى بدايه ونهايه النفق وذلك لربط طرفى البلاستيك عليهما .

٦ – يتم فرد الغشاء البلاستيكي الشفاف بجانب الأقواس قبل الزراعة بيوم بغرض الاسراع من تغطية النفق بعد الزراعة وخاصة عند الزراعة بالشتلات حتى لا تتعرض الشتلات المزروعة للهواء البارد .وتتم عملية فرد البلاستيك بنفس طريقة فرد البلاستيك الأسود على أن يتم قطع شريحة البلاستيك بعد نهاية المصطبة بحوالي ٧٥سم زيادة في نهاية النفق من كل طرف.

٧ – يتم تثبيت وربط طرفى البلاستيك فى الاوتاد التى تم تثبيتها فى بدايه ونهايه النفق ، وذلك بثنى طرف الغطاء على شكل المروحة اليدوية ثم يربط في الوتد بواسطة خيط .وقد يكتفى فى حالة عدم دق الاوتاد بحفر حفرتين فى بداية ونهاية النفق ، بحيث يدفن طرف البلاستيك فيهما ويردم عليه بالتراب جيداً بحيث يكون ثابتاً لحين الانتهاء من الزراعة .



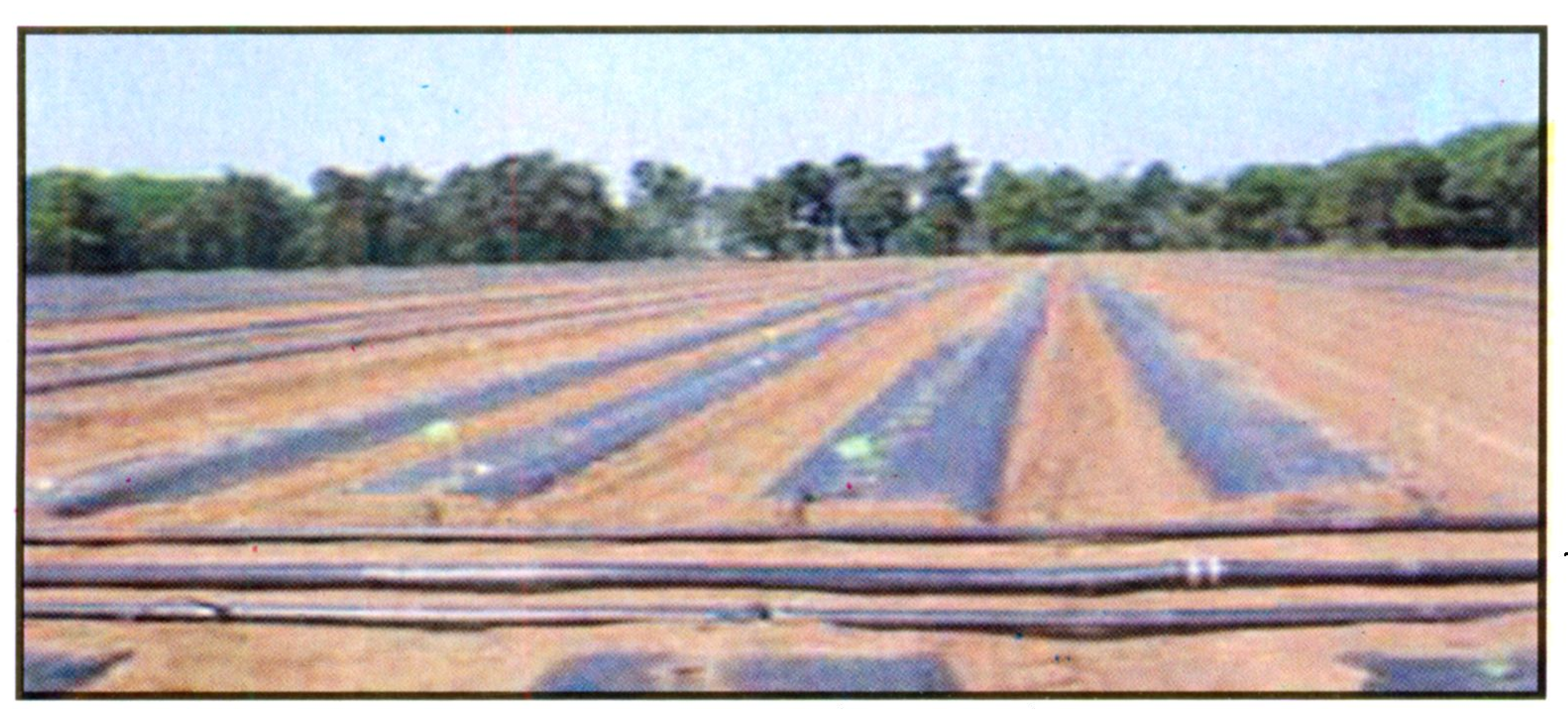
تجهيز خطوط شبكة الرى بالتنقيط الرئيسية للأرض



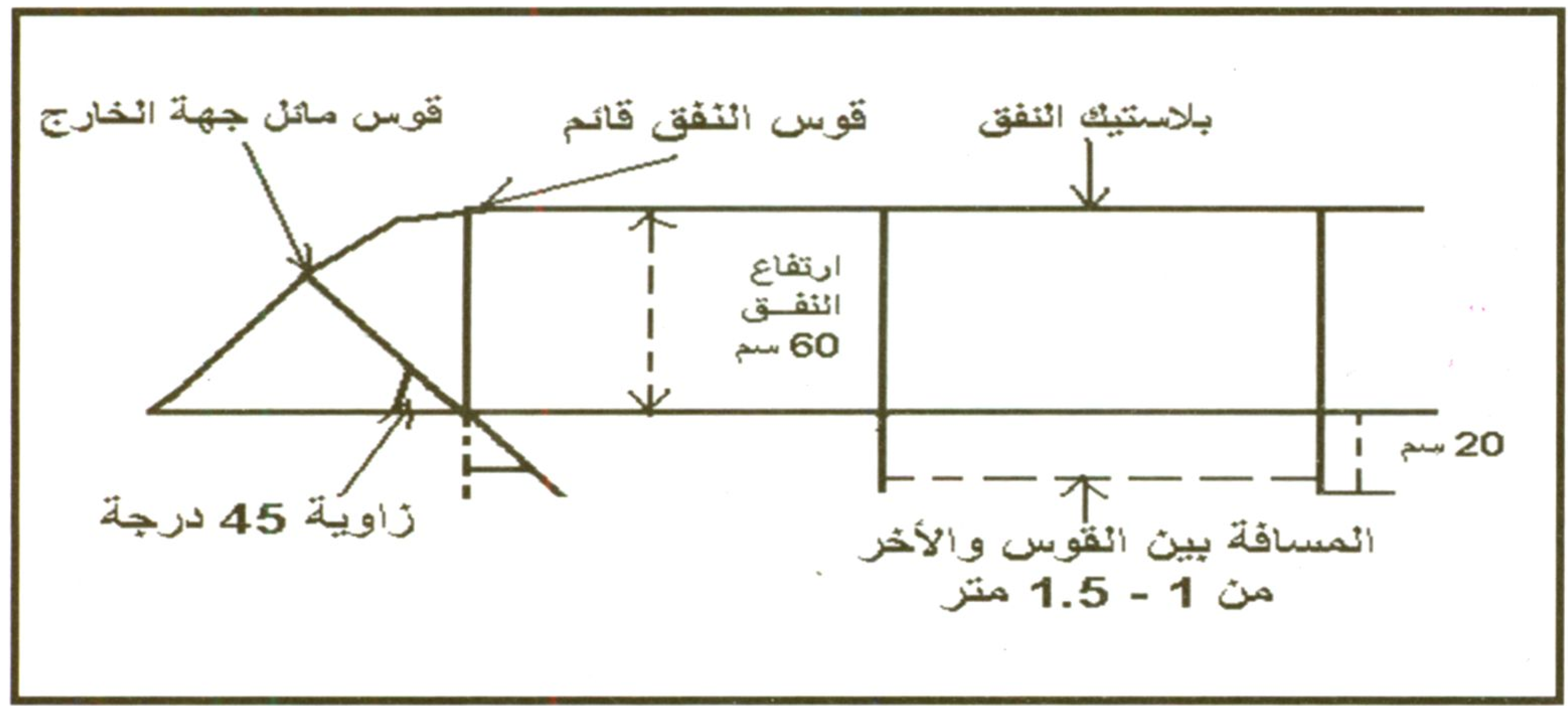
فرد خطوط الرى بالتنقيط على سطح التربة وتسليك النقاطات



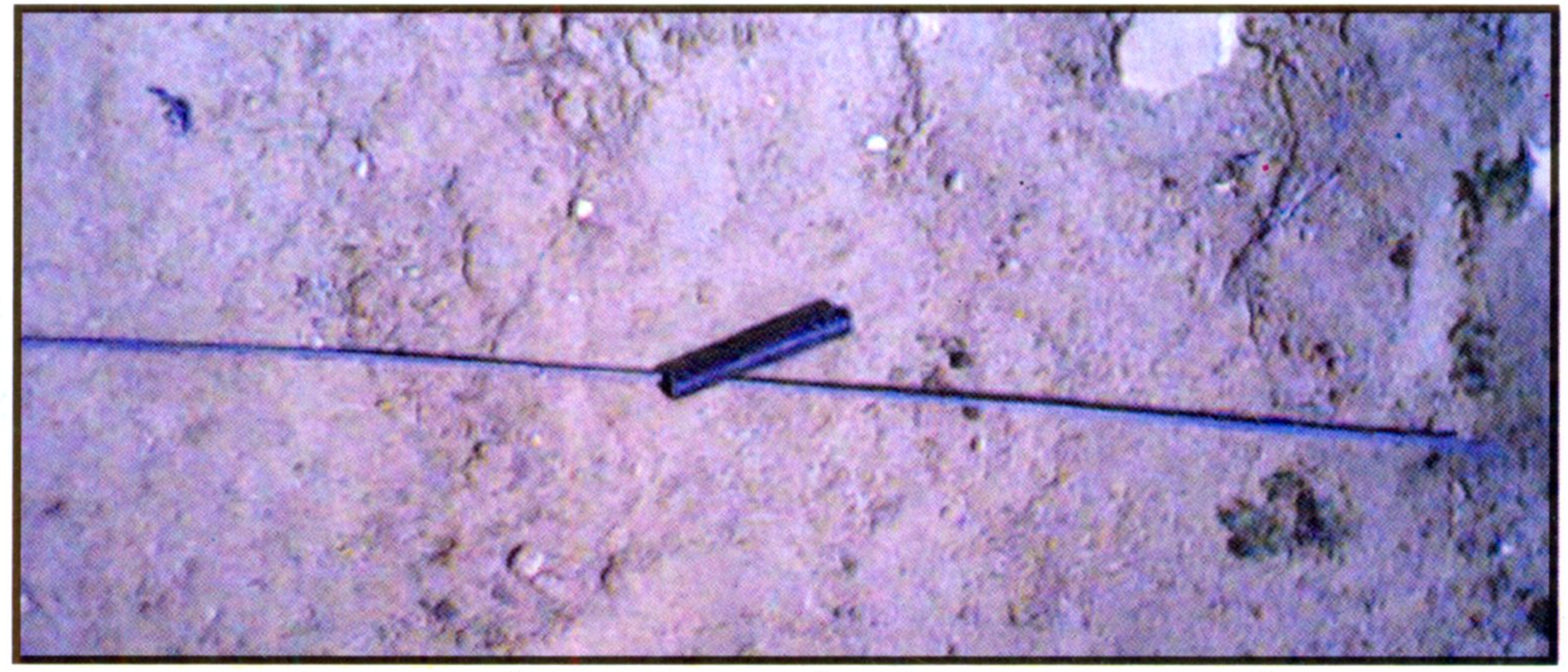
إقامة مصاطب على أماكن خطوط الزراعة



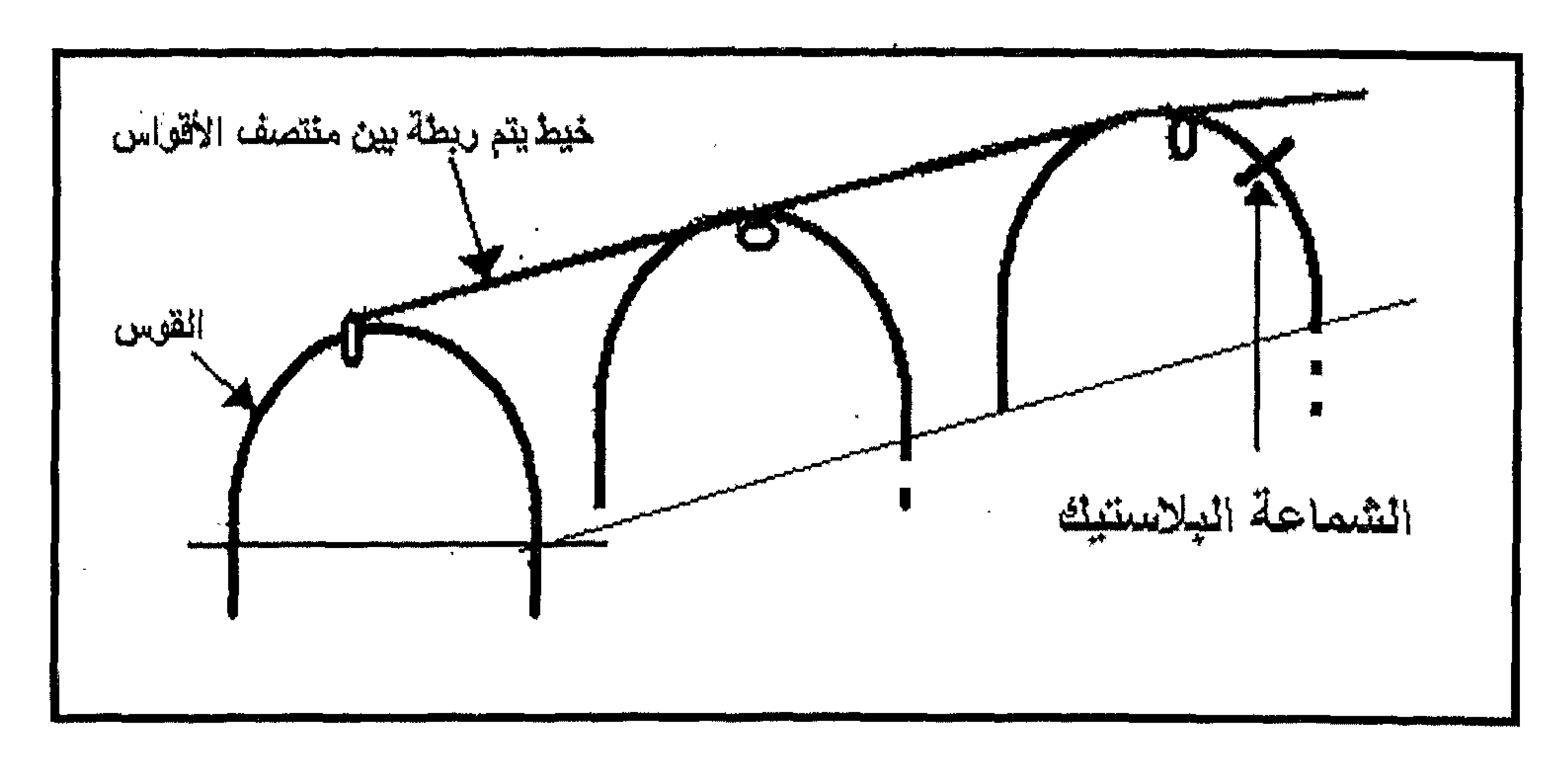
فرد البُلاستيك الأسود على ظهر المصاطب



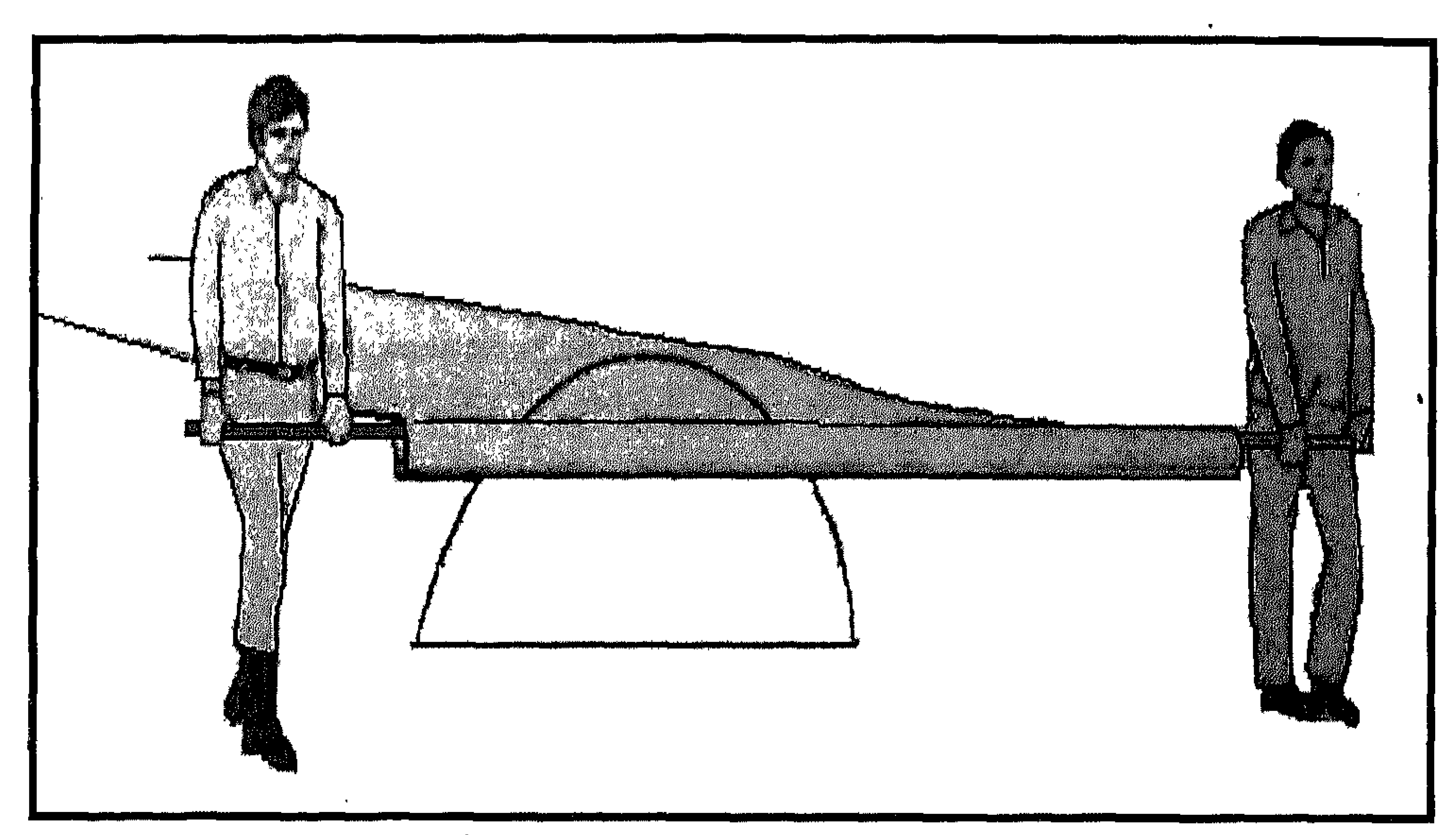
طريقة غرس أقواس الهيكل والمسافة بين القوس والآخر



عمل الشماعات البلاستيكية من قطعة خرطوم رى قديمة بطول١٥سم والذى يتم تثقيبها من المنتصف وإدخالها فى سلكة القوس.



ربط الاقواس ببعضها من أعلى بخيوط بلاستيكية ووضع أقواس تحتوى على شماعات بلاستيكية



طريقة فرد الغشاء البلاستيكى الشفاف على الأقواس قبل الزراعة

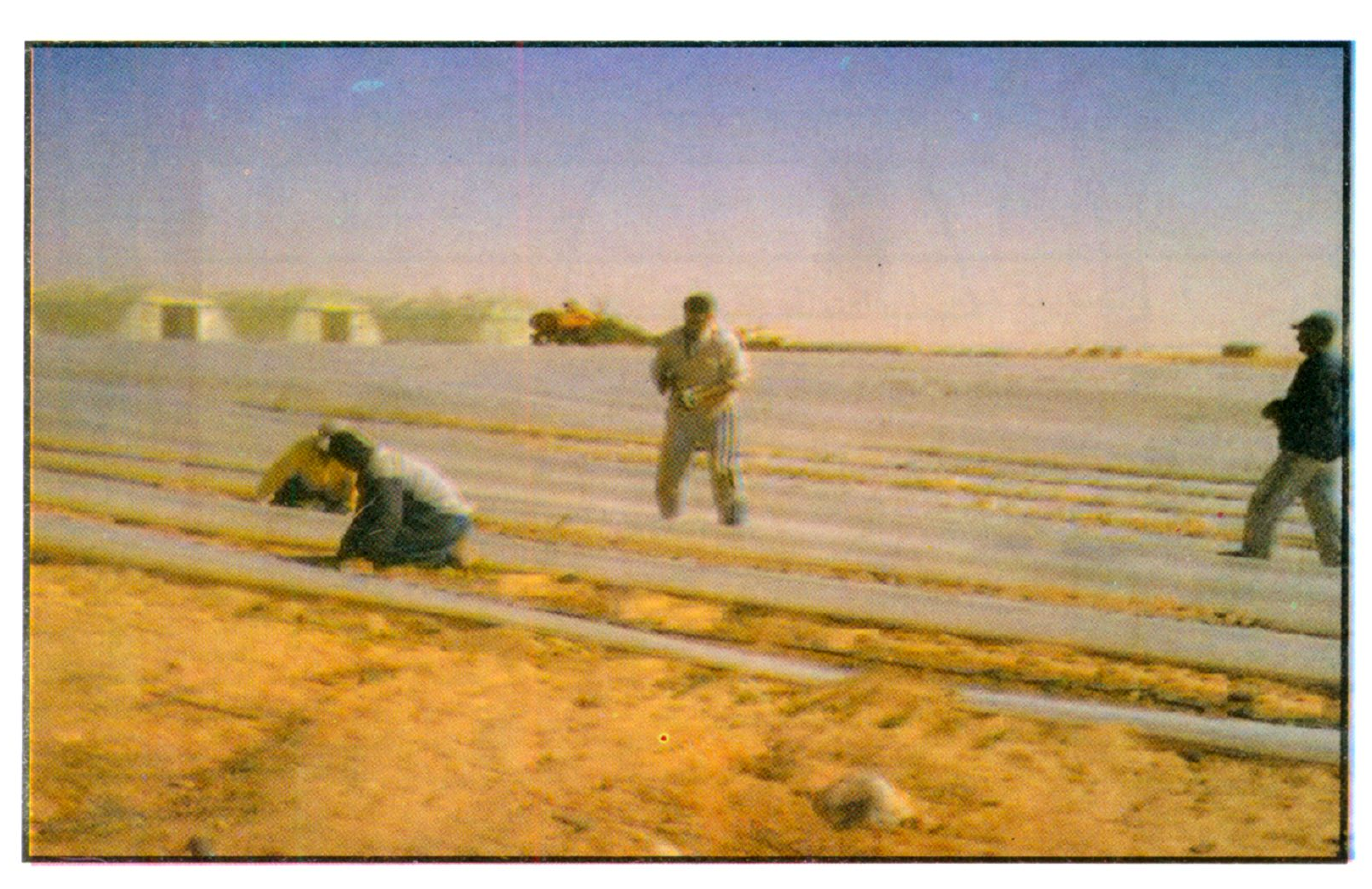
زراعة الأنفاق

قبل الزراعة بحوالى ٣ – ٤ أيام تروى الأرض يومياً حتى تصبح مشبعة بالماء ،وذلك للعمل على تخمير الأسمدة العضوية المضافة وتثبيت التربة بالإضافة إلى إمكانية الزراعة فى مهد رطب يساعد على الإنبات السريع للبذور والنمو الجيد للشتلات .وتتم الزراعة تحت الأنفاق بالبذرة مباشرة كما في الفاصوليا أو بالشتلات كما في العائلة الباذنجانية مع مراعاة مسافات الزراعة المناسبة واتباع طريقة الزراعة الصحيحة تبعاً لكل محصول كما هو موضح فيما بعد .

فرد الغطاء البلاستيك فوق الأقواس

١ – يتم فرد الغشاء البلاستيكي على الأقواس بعد الزراعة مباشرة لتغطية النفق تغطية كاملة من جميع الجوانب . و يجب ملاحظة عدم شد الغطاء البلاستيك شداً محكماً بل تعطى فرصة لتحمل التمدد والانكماش تبعاً لتغير درجة الحرارة ولتحمل الاستخدام أثناء الموسم ، كما يراعى التأكد من ربط نهايات الأنفاق فى أوتاد أو دفنها فى الأرض كما سبق ويراعى عدم تغطية البلاستيك أثناء اشتداد الحرارة بالنهار حيث يكون الغطاء متمدداً.

٢ – يتم ردم البلاستيك من الجانب الغربى أو الجانب المقابل للرياح السائدة في المنطقة ترديماً كاملاً بواسطة عمل أخدود على جانبي المصطبة بعمق ١٠ – ١٥سم ويتم وضع جوانب البلاستيك فيه وردمها جيداً حتى لا تزيله تيارات الهواء الشديدة . أما الجانب الأخر من البلاستيك فيتم ردمه صورة جيدة على أبعاد حوالي من ٦٠ – ١٠٠ سم ، بحيث يتم تكويم بعض الأتربة ويترك الجزء الباقي بدون ترديم ، وذلك لأجراء عملية التهوية والخدمة للنباتات بعد الزراعة من هذا الجانب . وتوجد بعض الوسائل بدلاً من إجراء عملية الترديم على هذا الجانب لسهولة فتح وقفل الغطاء أثناء عملية الخدمة عن طريق وضع قوالب حجارة أو أكياس مملوءة رمل على مسافات على هذا الجانب ليسهل تنزيلها لفتح هذا الجانب كما يسهل وضعها عند غلق الجانب .



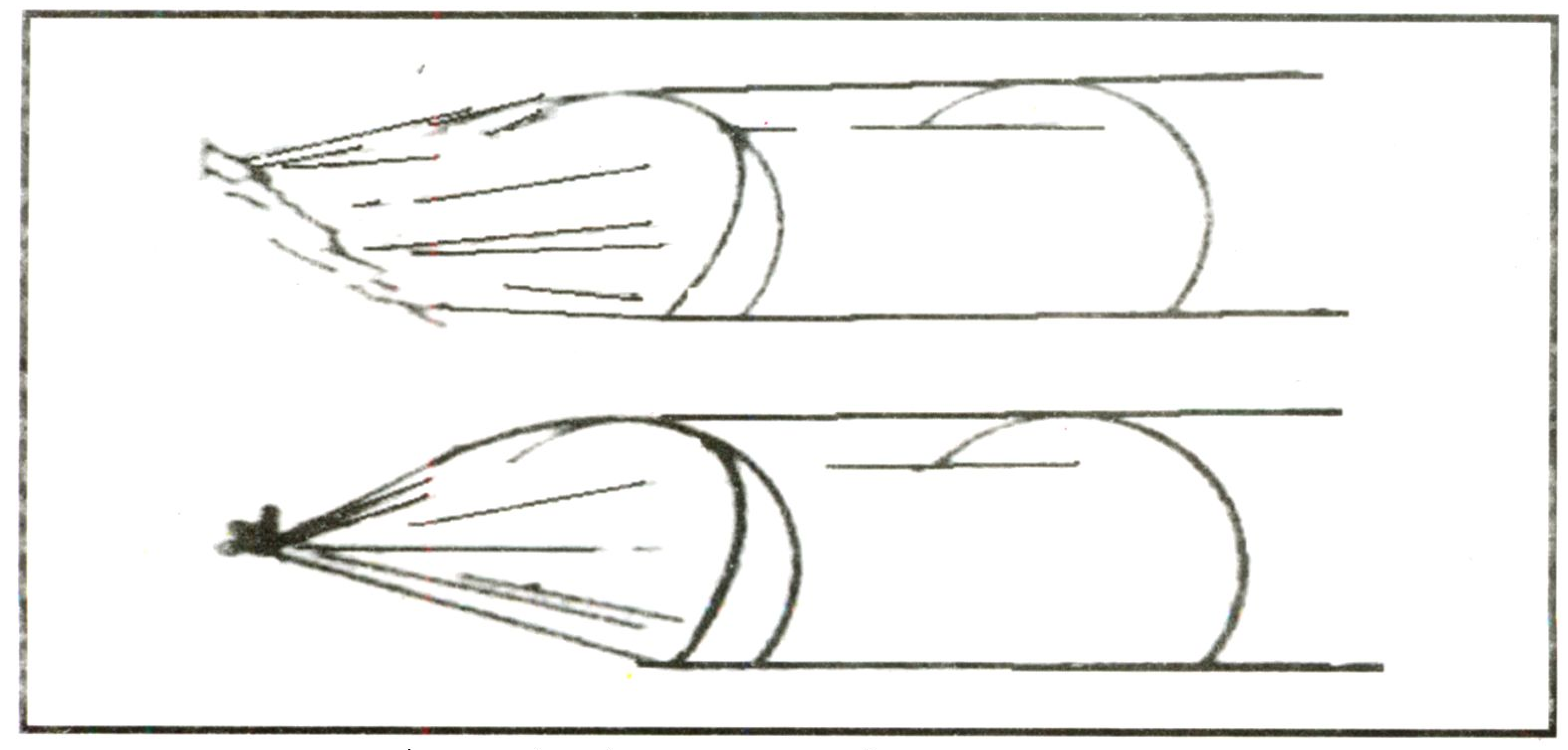
فرد الغشاء البلاستيكي بجانب الأقواس قبل الزراعة بيوم والبدء فى زراعة الأنفاق.



فرد الغشاء البلاستيكي على الأقواس بعد الزرعة ويلاحظ التذريب حول موقع الأنفاق لمواجهة الرياح.



ربط نهايات الأنفاق فى أوتاد



دفن نهايات الأنفاق فى التربة أو ربطها فى أوتاد

أهم الملاحظات العملية التى تؤدى إلى نجاح الزراعة تحت أنفاق:

هناك بعض النقاط التى تتعلق بالجانب العملى فى الأنفاق البلاستيكية المنخفضة يجب أن توضع فى الاعتبار عند إقامة الأنفاق وهى:

١ - تحديد طول النفق :

يفضل أن يكون طول النفق فى حدود من ٣٠ – ٤٠ متراً وذلك حتى يكون ضغط المياه منتظم عند جميع النقاطات وبحيث تروى جميع النباتات بكميات متساوية من مياه الرى ، مما يؤدى إلى كفاءة عملية الرى وعدم زيادة الرطوبة بالنفق، هذا بالإضافة إلى سهولة إجراء عملية تهوية النفق فكلما زاد طول النفق زادت صعوبة فتح وغلق النفق .

٢ - تحديد اتجاه النفق :

يجب أن يكون اتجاه النفق انسيابيا مع اتجاه الريح أو اتجاه سير الهواء وهو شمال – جنوب، كما يفضل أن يكون اتجاه النفق باتجاه ميول الأرض حتى يمكن تصريف المياه الزائدة .

٣ - زيادة تثبيت الغطاء البلاستيكى :

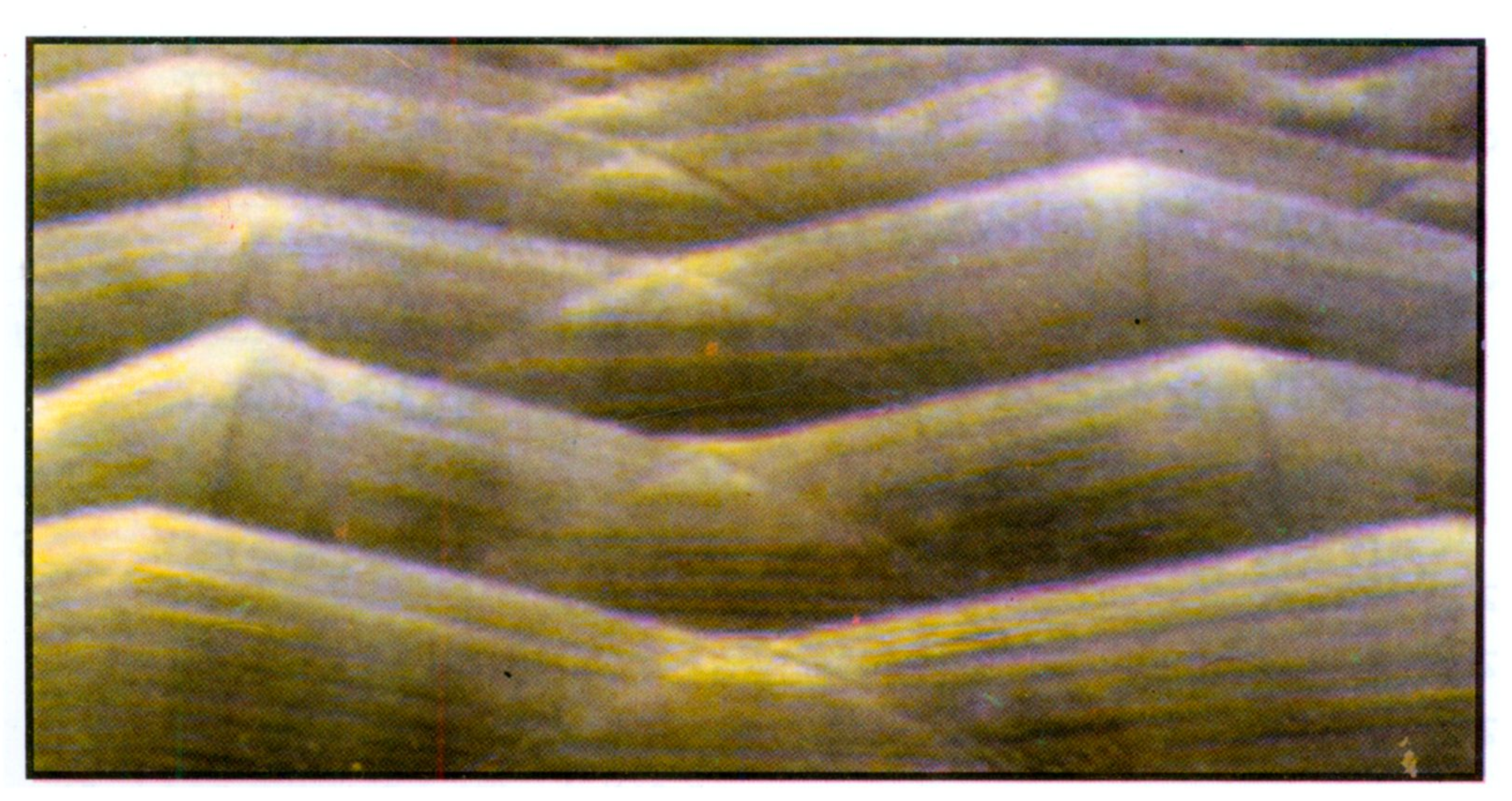
تجرى هذه العملية بعد تغطية النفق وخاصة فى المناطق التى تتعرض لرياح شديدة ، وذلك بغرض تدعيم تثبيت الغطاء البلاستيكى وزيادة تحمله لشدة الرياح وسهولة فتح جانب البلاستيك لإجراء عملية التهوية أو عمليات خدمة المحصول دون أن يتطاير البلاستيك. ، وتتم هذه العملية باتباع أحد الطرق الأتية:

الطريقة الأولى :

شد خيوط بلاستكية متينة (خيوط البولى بروبيولين) فوق البلاستيك من الخارج بحيث تمر متقاطعة بين الأقواس على شكل حلزوني على أن تربط هذه الخيوط عند مستوى الأرض فى حلقات حديدية مثبتة فى التربة على جانبى، القوس بحيث يتم ربط الخيط في أول حلقة من حلقات السلك ثم تمرر إلى حلقة القوس الذي يليها من الجانب الأخر وهكذا، وهذه الطريقة تؤدى إلى تكتيف وتثبيت هيكل النفق والغشاء البلاستيكى فتمنع تحركه أو طيرانه بفعل الرياح القوية كما تسهل عملية فتح وغلق النفق (عملية التهوية) .

الطريقة الثانية :

تركيب أقواس من السلك المجلفن على الغشاء البلاستيكى للنفق من الخارج بين كل ٣ –٤ أقواس من أقواس النفق أو على مسافات لاتزيد عن ٦ – ٨ أمتار بين القوس والآخر وبحيث يتم وضع هذا القوس بين قوسين من أقواس النفق .ويطلق عليها أسم النفق ذو القوس المزدوج .والغرض من هذه الطريقة هو تدعيم وتثبيت الغطاء وسهولة وسرعة فتح وغلق التفق (عملية التهوية) برفع الغطاء من أسفل إلى أعلى .



زيادة تثبيت الغطاء البلاستيكى بشد خيوط بلاستكية فوق البلاستيك من الخارج بحيث تمر متقاطعة بين الأقواس على شكل حلزوني



زيادة تثبيت الغطاء البلاستيكى عن طريق تركيب أقواس من السلك المجلفن على الغشاء البلاستيكى للنفق من الخارج

٤ - تهوية الأنفاق

تعتبر عملية التهوية فى الأنفاق المنخفضة من أولى دعائم نجاح الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية والتى تؤدى إلى الفوائد التالية :

١ - زيادة كمية التبادل الغازي داخل النفق وبالتالي المحافظة على نسبه غاز ثانى أكسيد الكربون داخل النفق .

٢ – خفض الرطوبة داخل النفق وبالتالي تقليل معدل الإصابة بالأمراض الفطرية

٣ – زيادة التلقيح والعقد بخفض الرطوبة الجوية التى تعلق بحبوب اللقاح وتعيق من انتقالها لمياسم الزهرة.

٤ – زيادة شدة الإضاءة للنباتات عن طريق التخلص من قطرات الرطوبة المتكاثفة على الجدار الداخلي للبلاستيك .

٥ – خفض درجة الحرارة داخل النفق في الأيام التي ترتفع درجة حرارتها عن المعدل المتوقع

ويلاحظ الآتى عند التهوية:

١ – لا تبدأ عملية التهوية(رفع البلاستيك) إلا بعد تمام إنبات البذور (في حالة الزراعة بالبذور مباشرة) أو بعد أسبوع إلى شهر من زراعة الشتلات ، وقد لا تتم التهوية إلا عند بداية التزهير فى بعض الظروف مثل انخفاض درجات الحرارة إلا أنه يفضل التهوية فى هذه الحالة بفتح نهايات الأنفاق فقط خلال هذه الفترة.

٢ – تتم عملية التهوية أثناء ساعات النهار برفع البلاستيك من فوق سطح التربة من الناحية المواجهة للشمس (الجهة الشرقية إذا كان اتجاه الأنفاق بحري قبلي أو الجهة القبلية إذا كان اتجاه الأنفاق شرقي غربى) على شكل فتحات وتثبت على الشماعات، ويراعى قفل الأنفاق مرة ثانية عند الظهر قبل أن تنخفض درجة الحرارة لاختزان كمية أكبر من الحرارة داخل النفق ، وتحت الظروف المصرية يمكن البدء فى فتح فتحات التهوية بعد ٢ – ٣ ساعات من شروق الشمس ، وبحيث يتم إغلاقها قبل غروب الشمس بحوال٣ ساعات لاختزان كمية كبيرة من الحرارة داخل النفق .

٣ – يراعى التهوية الجيدة للأنفاق أثناء ساعات النهار في الأيام الساطعة الشمس والتي تكون درجة الحرارة فيها نهاراً أعلى من ١٨ ْم حتى لا تؤثر على نمو النباتات .

٤ – لا تتم التهوية فى حالة وجود عواصف ترابية او تيارات هوائية أو غيوم مصحوبة برعد أو برد شديد أو عند هطول أمطار شديدة مصحوبة برياح.

٥ – فى الأيام التي يسود فيها الجو البارد لا يتم فتح الأنفاق للتهوية ويكتفى بفتح فتحتين (فتحة بسيطة) في كل نفق صباحاً لتجنب زيادة الرطوبة داخل النفق وتعرض النباتات للإصابة بالأمراض الفطرية على أن تتم التهوية بالطريقة المعتادة عند تحسن الأحوال الجوية مرة أخرى.

٦ – يراعى أن تتم التهوية تدريجياً بعد الزراعة على فترات قصيرة ثم تطول كلما زاد حجم النمو الخضري حتى نصل إلى أطول فترة ممكنة في الأيام المشمسه والدافئة ، كما يراعى زيادة عدد فتحات التهوية كلما كبر حجم النباتات .ويجب دائماً ملاحظة مدى تكثف الرطوبة على البلاستيك من الداخل فإذا لوحظ وجود قطرات مائية مكثفة وقت الظهيرة

وفى تواجد أشعة الشمس يتم زيادة فتحات التهوية عن المعدل المتبع ويكون ذلك بالتدريج يومياً.

٧ - يراعى عدم فتح أو رفع جوانب الأنفاق مرة واحدة بل يتم ذلك تدريجياً.

٨ - يتم رفع الغطاء عن الهيكل طول النهار عندما تبدأ درجة الحرارة في الارتفاع عن ٢٥°م ويعاد تغطيته ليلاً .

٩ - يتم رفع الغطاء تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية عند تحسن الأحوال الجوية خلال الفترة المذكورة بالجدول التالى حيث يرتبط رفع الغطاء تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية على درجة الحرارة السائدة فى المنطقة ومدى الاحتياجات الحرارية للمحصول المزروع .

مواعيد رفع الغطاء البلاستيكى تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية

المحصول	ميعاد رفع البلاستيك نهائياً
الطماطم	يرفع الغطاء تماماً اعتبارا من الأسبوع الأخير من فبراير
الفاصوليا	يرفع الغطاء تماماً اعتبارا من منتصف مارس

٥ - الرعاية اللازمة للأنفاق :

يراعى دائما المرور اليومي على الأنفاق للتأكد من المحافظة على سلامة البلاستيك وإحكام تثبيت وغلق الجوانب ، وفى حالة وجود أي قطع في البلاستيك فلابد من الإسراع بوضع شريط لاصق من النوعية العريضة على مكان الثقب أو الترقيع بفرخ أخر.

٦ - أسلوب الرى المناسب وجودة ماء الرى :

يعتبر الرى بالتنقيط أحد أنظمة الري الحديثة والتي تستخدم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، والتي تتيح توفير المياه لكل نبات بالكمية المناسبة في المواعيد المناسبة .ويلائم الرى بالتنقيط الأراضى الرملية والخفيفة وعند استخدام مياه ذات ملوحة مرتفعة ، ويتميز الرى بالتنقيط بالعديد من المميزات الأخرى مثل الاقتصاد فى كميات المياه المستخدمة والأسمدة ، ورفع كفاءة التسميد وتوفير العمالة وتكاليف التشغيل والحد من مشاكل الصرف وانتشار الحشائش وإمكانية إضافة بعض المواد الكيميائية لمقاومة أمراض التربة وزيادة الإنتاج .كما يؤدى الرى بالتنقيط إلى تحسين نوعية المحصول بنسب متفاوتة نتيجة القدرة على التحكم في كميات المياه والسماد ، وتتوقف معدلات الرى بالتنقيط عموماً على

الظروف البيئية ونوع التربة والحرارة السائدة ومراحل نمو النباتات المزروعة ، ويجب أن تكون جودة مياه الرى المستخدمة تحت الانفاق البلاستيكية المنخفضة جيدة ، حيث تتأثر النباتات النامية تحت الانفاق بدرجة ملوحة ماء الرى ، وتعتبر مياه الرى جيدة إذا قلت الملوحة بها عن ٠,٧٥ ملليموز، بينما تعتبر المياه صالحة للزراعة إذا كانت الملوحة بها من ٠,٧٥ – ١,٥ مللليموز ولا تصلح المياه للرى عند ارتفاع درجة ملوحتها عن ١,٥ – ٢,٢٥ مللليموز كما يفضل خلو المياه من التركيزات الضاره لعنصرالبورون (فى حدود ١جزء فى المليون) وذلك لحساسية معظم النباتات لزيادة تركيز هذا العنصر، كما يجب أن يكون تركيز أيون البيكربونات والكربونات مناسباً حتى لا تسبب مشاكل القلوية ويفضل تحليل مصدر المياه المستخدمة لمعرفة مكوناتها من حيث تركيز أيونات الكلوريد والصوديوم والكربونات والبيكربونات علاوة على البورون ، وفى حالة وجود هذه الايونات بتركيزات غير ضارة يجب أن يتم اتباع أساليب الادارة المناسبة ووضع برامج التسميد المتوائمة مع الملوحة أو نوعية مياه الرى ، كما يجب أن يوضع فى الاعتبار إضافة إحتياجات الغسيل اللازمة .وينصح دائماً بمتابعة تصرف النقاطات وعدم إنسدادها مع ضرورة استخدام الفلاتر الخاصة بشبكة الرى بالتنقيط لإزالة المواد العالقة بالماء والتى تسبب انسداد النقاطات ، ويجب ملاحظة أنه فى حالة إذا كانت المياه مرتفعة فى نسبة الكالسيوم يكون هناك احتمال كبير لحدوث مشاكل انسداد الشبكة.

٧ - أسلوب التسميد المناسب تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

يتم تسميد نباتات الخضر المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة من خلال نظام الرى بالتنقيط بالتركيز المناسب تبعاً لمراحل النمو المختلفة للنبات ، وتعتبر هذه الطريقة من أكثر الطرق استخداماً تحت نظم الزراعات المحمية لميزاتها العديدة ومنها انتظام تركيز العناصر الغذائية بمستوى ثابت للنباتات والتوزيع المنتظم والجيد للأسمدة فى منطقة الجذور والاستفادة الكاملة من الأسمدة المضافة والتوفير فى كمية الأسمدة التى كانت تفقد بالغسيل بعيداً عن منطقة الجذور وتوفير احتياجات النباتات من العناصر الغذائية فى مراحل النمو المختلفة مما يؤدى إلى زيادة الإنتاج وتحسين نوعيته ، ويحتاج التسميد من خلال مياه الرى إلى نوعية خاصة من الأسمدة حيث يجب أن تكون كاملة الذوبان فى الماء لمنع احتمال انسداد النقاطات.وتختلف الأسمدة فى درجة ذوبانها فهناك بعض الأسمدة التى يتخلف عن إذابتها بعض الشوائب أو الرواسب غير الذائبة فى الماء ولهذا يلزم إذابتها وترشيحها ومن هذه الأسمدة سلفات النشادر وسلفات البوتاسيوم ونترات النشادر، وهناك أسمدة صعبة الذوبان فى الماء ويتخلف عن إذابتها قدر كبير من الرواسب غير الذائبة وبالتالى لا تصلح للإضافة من خلال مياه الرى ومن هذه الأسمدة سماد السوبر فوسفات العادى وسماد تربل فوسفات ، وهناك العديد من الأسمدة التجارية والأسمدة المركبة الكاملة تكون قابلة للذوبان فى الماء.وتعتبر جودة مياه الرى من العوامل الهامة التى

تؤثر على برنامج التسميد. فعند زيادة مستوى الأملاح فى مياه الرى لابد من خفض تركيز الأسمدة فى المياه حتى لا يزيد التركيز الكلى للأملاح فى مياه التسميد عن الحد المناسب لنمو النبات مما يعرض النبات إلى مشاكل نتيجة زيادة الضغط الاسموزى لمحلول الرى. ويؤدى ارتفاع تركيز الكالسيوم فى مياه الرى إلى قلة كفاءه استخدام الأسمدة التى يدخل فى تركيبها السلفات أو الفوسفات .ويؤدى ارتفاع تركيز السلفات فى مياه الرى إلى قلة كفاءه استخدام الأسمدة التى يدخل فى تركيبها الكالسيوم مثل نترات الكالسيوم حيث يؤدى ذلك إلى ترسيب الكالسيوم فى صورة كبريتات الكالسيوم (الجبس) فيتسبب فى إنسداد النقاطات ووصلات شبكة الرى بالتنقيط مما يؤدى إلى انخفاض كفاءة توزيع المياه .كما تسبب زيادة قلوية ماء الرى إلى ترسيب بعض الأملاح مثل الكالسيوم والماغنسيوم عند استخدام الأسمدة المحتوية عليهما مما ينتج عنه انسداد النقاطات .لهذا فإنه ينصح عند استخدام التسميد مع ماء الرى إضافة حامض النيتريك بمعدل ٠,٢٥ فى الألف (٢٥٠ سم/م٣ ماء) عند استخدام الأسمدة المحتوية على الكالسيوم والماغنسيوم .

وفى حالة خلط الأسمدة معاً يفضل فصل الأسمدة التى تحتوى على الكالسيوم (مثل نترات الكالسيوم) عن الأسمدة التى تحتوى على الكبريتات (مثل سلفات النشادر، سلفات البوتاسيوم، سلفات الماغنسيوم) أو الأسمدة التى تحتوى على الفوسفات (حامض فوسفوريك)عند حقنها فى مياه الرى لمنع ترسب الكالسيوم فى صورة فوسفات كالسيوم ثنائية غير قابلة للذوبان وتؤدى هذه التفاعلات إلى انسداد النقاطات بالإضافة إلى تقليل الصلاحية من هذه العناصر .ويراعى ألا يزيد التركيز الكلى للأملاح الكلية الذائبة فى المحلول عن الدرجة التى يتحملها النبات خلال مراحل النمو المختلفة مع الأخذ فى الاعتبار التغير المتوقع فى الظروف الجوية ، وعموماً يجب ألا يزيد تركيز المحلول المغذى الواصل للنبات عن ١٥٠٠جزء فى المليون .ويمكن زيادة تركيز الأملاح فى محلول الرى بمعدل يتناسب مع الانخفاض في درجة الحرارة وانخفاض شدة الأشعاع الشمسى خلال فصل الشتاء .وبصفة عامة يتم زيادة تركيز الأسمدة فى مياه الرى تدريجياً خلال فصل الشتاء بمعدل ٢٠ ٪ لكل ٥ درجات انخفاض فى درجة حرارة الهواء عن ٢٥ درجة مئوية .ويتم ذلك لجميع العناصر الغذائية عدا النيتروجين الذى يضاف تقريباً بتركيز ثابت طوال موسم النمو .ويبدأ دفع المحلول السمادى إلى شبكة الرى بعد أن يصل ضغط الماء بالشبكة إلى معدل التشغيل وذلك بعد عدة دقائق من بدء الرى وينتهى دفع هذه الأسمدة فى شبكة الرى قبل عدة دقائق من الوقت الذى ينتهى فيه مرور الكمية المطلوبة من مياه الرى .ويجب تركيب فلتر بعد جهاز حقن الأسمدة فى شبكة الرى بغرض إحتجاز جميع الشوائب التى من الممكن أن تكون موجودة فى ماء الرى أو عند استخدام الأسمدة المختلفة .

زراعة الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تعتبر الطماطم من محاصيل الخضر الرئيسية بمصر حيث تبلغ المساحة المنزرعة منها سنوياً ما يقارب ٤٠٠ ألف فدان وهى بذلك تمثل ثلث مساحة الخضر الكلية بمصر . وتتعرض نباتات الطماطم المنزرعة أثناء فترة الشتاء لدرجات الحرارة المنخفضة والصقيع ،مما يؤدى إلى تثبيط نموها وقلة عقد الثمار وبالتالى حدوث نقص فى محصول الطماطم المعروضة بالسوق المحلى خلال فترة الانتاج فى شهرى مارس وأبريل وارتفاع أسعارها . ويرجع ارتفاع أسعار الطماطم خلال هذه الفترة بصورة كبيرة إلى انتهاء محصول العروة الشتوية المنزرعة فى الأرض المكشوفة وعدم ظهور محصول العروة الصيفى المبكرة .ولهذا تبرز أهمية حماية نباتات الطماطم من برودة الجو والتعرض للصقيع خلال فصل الشتاء بزراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة مما يؤدى إلى توافر الطماطم بالأسواق خلال الفترة المذكورة وبسعر مناسب للمستهلك .

موعد زراعة الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة:

تزرع الطماطم تحت الانفاق البلاستيكية المنخفضة ما بين فترة العروة الشتوية والصيفية المبكرة ولهذا قد يطلق عليها البعض اسم (العروة المحيرة) ويعتبر أفضل ميعاد لزراعة شتلات الطماطم فى الأرض المستديمة من منتصف نوفمبر حتى منتصف شهر ديسمبر على أن يزرع المشتل قبل هذا الموعد بنحو ٤٠ - ٤٥ يوماً .

الاحتياجات البيئية المؤثرة في انتاجية الطماطم تحت الأنفاق

تتأثر الطماطم أثناء نموها بالظروف البيئية سواء المحيطة بالمجموع الخضرى أو بالمجموع الجذرى، وفيما يلى وصف لأهم الظروف البيئية التى توثر على نباتات الطماطم .

الظروف المناخية:

١- الحرارة

* تعتبر الطماطم من نباتات الجو الدافئ المحبة لدرجات الحرارة المرتفعة نوعا، وذلك من بداية الإنبات وحتى نضج الثمار، وهى حساسة لدرجات الحرارة المنخفضة ولا تتحمل الصقيع الذى قد يؤدى إلى موت النباتات ومنع تكوين الثمار.

* تنمو الطماطم فى مدى واسع من درجات الحرارة (١٠ - ٣٢ م) وتعتبر أفضل درجة حرارة لنمو الطماطم ما بين(٢١ - ٢٩ م) إلا أن لكل مرحلة من مراحل نمو الطماطم احتياجاتها الحرارية الخاصة بها كما هو موضح فيما يلى :

* تأثير درجات الحرارة على النمو الخضرى:

* تعتبر درجة الحرارة ٢٠ – ٢٥ م نهاراً و ١٥ – ١٩ م ليلاً هى أنسب درجات الحرارة لمرحلة النمو الخضرى والذى تبلغ مدته (٥ – ٧) أسابيع.

* يؤدى انخفاض درجة حرارة النهار أثناء نمو النباتات عن ٢٠ م إلى بطء معدل النمو وصغر حجم النبات .

* يؤدى انخفاض درجة حرارة النهار إلى ١٣ – ١٥ م إلى أن تصبح السيقان سميكة والأوراق عريضة وداكنة .

* يؤدى انخفاض درجة حرارة النهار عن ١٠م إلى توقف نمو النباتات وكلما انخفضت درجة الحرارة عن ذلك كلما زادت أضرار البرودة على النباتات .ولا تتحمل نباتات الطماطم انخفاض درجة الحرارة إلى درجة الصفر المئوى حيث تحترق الأوراق وتتلف الأنسجة الغضة بالنباتات مثل القمم النامية والأفرع الصغيرة الحديثة التكوين كما تذبل النباتات وتموت .

* تؤثر درجة حرارة الليل على نمو نباتات الطماطم حيث لا تقل فى أهميتها ودورها عن درجة حرارة النهار فى التأثير على النمو الخضرى، فيزداد معدل نمو النبات تدريجيا كلما ارتفعت درجة حرارة الليل من ٧ إلى ١٨,٣ م ثم ينخفض معدل النمو تدريجياً بعد ذلك. ودرجة حرارة الليل المثلى لنمو نباتات الطماطم هى ١٥ – ٢٠م وقد تقل أو تزيد عن ذلك حسب الصنف.

* يؤدى انخفاض درجة الحرارة ليلاً فى المراحل الأولى للنمو إلى ظهور لون بنفسجى على البادرات وضعف نمو النباتات حيث تؤثر درجات الحرارة المنخفضة على امتصاص الفوسفور فتظهر تلك الأعراض .

* يؤدى انخفاض درجة حرارة الليل عن ١٠ م إلى توقف النمو الخضرى تماماً .

كلما كانت الفروق بين درجات حرارة الليل والنهار كبيراً ساعد ذلك على زيادة النمو الخضرى، ويكون معدل نمو النبات بطئ إذا كانت درجة الحرارة ثابته ليلاً ونهاراً.

* تلعب درجة حرارة التربة دوراً هاماً فى التأثير على كل من المجموع الجذرى والخضرى. وتتراوح درجة حرارة التربة المثلى لنمو الجذور بين ١٥ – ٣٠ م بينما تكون درجة الحرارة الصغرى ١٠م ودرجة الحرارة القصوى ٣٥ م .

* يؤدى إنخفاض درجة حرارة التربة إلى ١٠م إلى توقف نمو النباتات حتى إذا كانت درجة حرارة الهواء المحيطة بالمجموع الخضرى مثالية ويرجع السبب فى ذلك إلى قلة قدرة جذور نباتات الطماطم على امتصاص العناصر الغذائية من التربة.

تأثير درجة الحرارة على مرحلة الإزهار والتلقيح والإخصاب:

* الطماطم من أكثر الخضروات تأثراً بدرجة الحرارة خلال مرحلة التزهير والتلقيح والإخصاب .وتعتبر درجات الحرارة المثلى للإزهار مساوية لدرجات الحرارة المثلى لنمو النباتات وتكوين ونضج الثمار، بينما درجات الحرارة المثلى للتلقيح والإخصاب تتراوح من

١٦ – ٢٥ ْم أثناء النهار و ١٣ – ١٥ ْم أثناء الليل .

* لايحدث عقد للثمار إذا انخفضت درجة حرارة النهار إلى أقل من ١٢ ْم وذلك يرجع لموت حبوب اللقاح، بينما إذا انخفضت درجة حرارة النهار إلى ١٥ ْم فإن حبوب اللقاح لا تموت ولكن يكون نمو الانبوبة اللقاحية بطيئاً .

* تلعب درجة حرارة الليل دوراً هاماً على الإزهار والعقد، فيتراوح المدى الأمثل لدرجة حرارة الليل المناسبة لعقد الثمار من ١٥ – ٢٠ ْم . ويؤدى انخفاض درجة حرارة الليل إلى أقل من ١٣ ْم إلى قلة إخصاب الأزهار وبالتالى قلة العقد .وتختلف أصناف الطماطم عموماً فى مدى تحملها لدرجات حرارة الليل اللازمة لعقد الثمار.

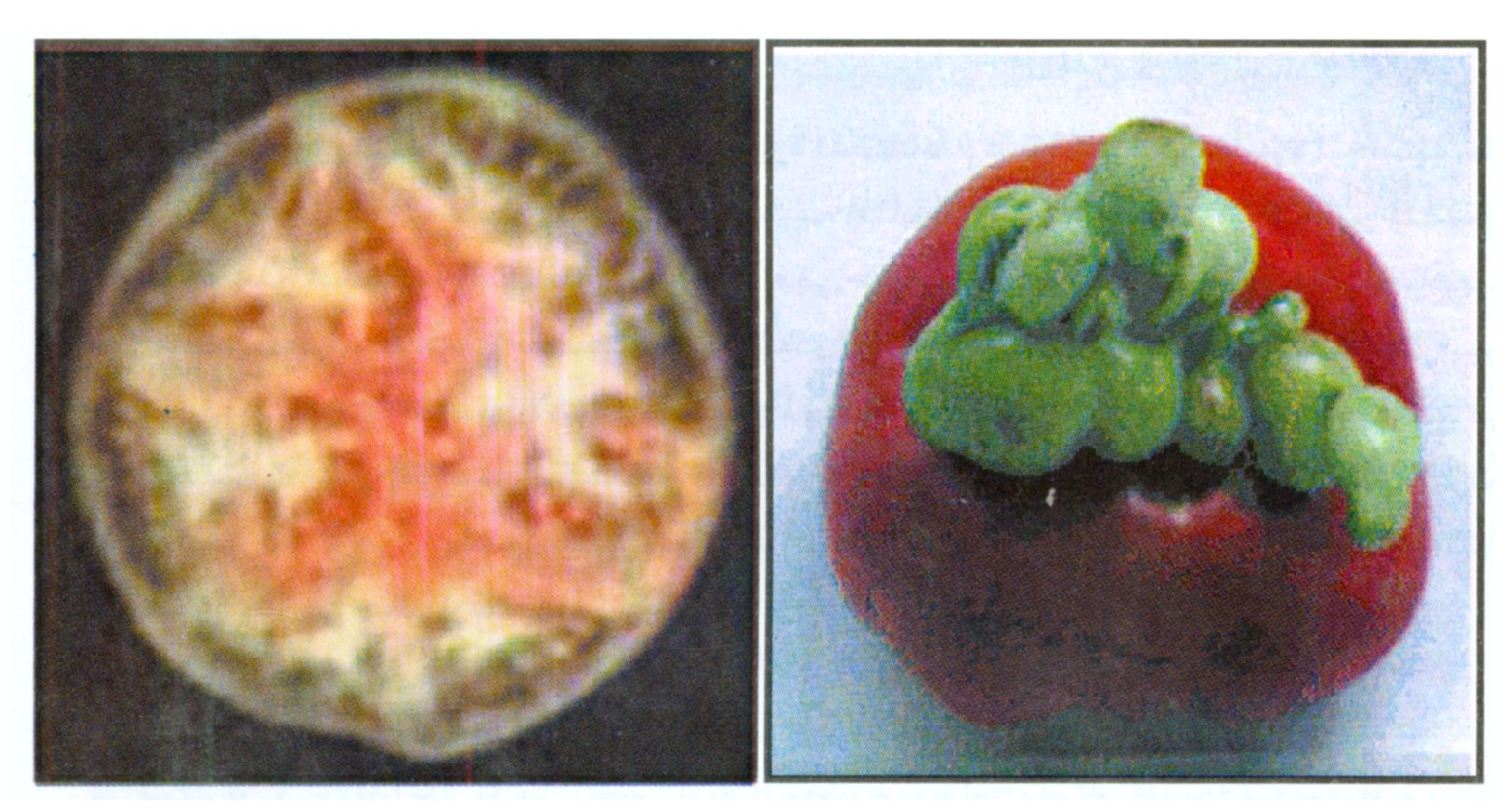
تأثير درجات الحرارة على مرحلة الإثمار:

لا يحدث تلون لثمار الطماطم إذا انخفضت درجة الحرارة عن ١٣ ْم وذلك لأن درجة الحرارة المناسبة لتكوين صبغة الليكوبين المسئولة عن اللون الأحمر بالثمار هى ٢٤ ْم

يؤدى انخفاض درجة حرارة الليل عن ١٠ ْم إلى ظهور أعراض شاذه على الثمار فتأخذ الثمار شكلاً غير منتظم أو يصبح لون اللحم غامق فى داخل الثمرة .



تأثيرانخفاض درجة حرارة الليل على مراحل النمو الأولى بالنباتات والذى يؤدى إلى ظهور لون بنفسجى على البادرات وضعف النمو



تأثير انخفاض درجة حرارة الليل عن ١٠ْم بظهور أعراض شاذة على الثمار(الصورة على اليمين) أو يصبح لون اللحم غامق فى داخل الثمرة (الصورة على اليسار)

٢ - الضوء

يعتبر الضوء من أهم العوامل المؤثرة على سلوك نباتات الطماطم سواء فى مرحلة النمو الخضرى أو الزهرى أو الثمرى .وترجع أهمية الضوء إلى طول الفترة الضوئية وشدة الضوء وأثرهما المباشر فى عمليات بناء الكربوهيدرات بالنبات والذى يؤدى تراكم الفائض منها إلى تعديل نسبة النيتروجين إلى الكربوهيدرات داخل أنسجة النبات مما يدفعها إلى التزهير. ونباتات الطماطم من النباتات المحايدة أى التى لا تؤثر طول الفترة الضوئية أو قصرها على اتجاه النباتات إلى مرحلة التزهير والعقد .وتعتبرأنسب فترة إضاءة للنمو الخضرى للطماطم حوالى ١٢ساعة مع شدة إضاءة ٦٠٠٠شمعة /قدم ويتناقص النمو تناقصاً كبيراً إذا تعرضت النباتات لفترة ضوئية أقل من ٨ ساعات.-وتفضل جميع أصناف الطماطم الفترات الضوئية القصيرة للتبكير فى الإزهار ويكفيها نحو ٩ساعات إضاءة للإسراع فى التزهير، إلا أن انخفاض شدة الإضاءة أثناء الشتاء تؤدى إلى ضعف النمو الخضرى .كما أن للضوء ودرجة الحرارة تأثير على تلوين الطماطم حيث لاّ يؤثر الضوء على صبغة الليكوبين ،ولكنه يؤثر على الكاروتين بينما تؤثر الحرارة على صبغة الليكوبين ولا تؤثر على الكاروتين، ويؤدى التظليل أيضاً إلى بطء تلون الثمار لانخفاض درجة حرارة الثمرة، والتى يجب أن تكون مرتفعة لتكون صبغة الليكوبين، هذا بالإضافة إلى عدم تكون الكاروتين فى الظلام .وعموماً فأنه لا توجد مشاكل فى الإضاءة على نمو نباتات الطماطم تحت الأنفاق البلاستيكية الشفافة خلال فصل الشتاء فى مصر طالما يتم تنظيف الغطاء البلاستيكى من الخارج من الأتربة العالقة والتى تعيق نفاذ الضوء داخل النفق مما يؤثر على نمو النباتات والمحصول .

٣ - الرطوبة الجوية:

تعتبر الرطوبة النسبية ذات أهمية كبيرة للطماطم طالما كانت فى الحدود المناسبة من ٦٠ - ٧٠ ٪ حيث يؤدى مستوى الرطوبة النسبية المناسب إلى تخفيف الأثر المباشر للصقيع وأضراره على أنسجة النبات والمحافظة على حيوية حبوب اللقاح وعدم جفافها، وسرعة إنباتها عند عملية الإخصاب . بينما يؤدى ارتفاع درجة الرطوبة النسبية ارتفاعاً كبيراً لدرجة التشبع إلى انتشار الأمراض الفطرية وإعاقة انتشار حبوب اللقاح وقلة النتح فى النباتات ،مما يؤدى إلى قلة امتصاص العناصر وخاصة الكالسيوم وظهور الإصابة بمرض تعفن الطرف الزهرى، ولهذا يجب مراقبة الرطوبة بداخل النفق مراقبة دقيقة مع اتباع التهوية الجيدة فى حالة ارتفاعها .

٤ -التربة المناسبة:

تجود الطماطم في أنواع متعددة من الأراضى بداية من الرملية وحتى الطينية الثقيلة،وتعتبر الأراضى الصفراء الخفيفة الجيدة الصرف من أحسن الأراضى لزراعة الطماطم. يشترط عموماً فى التربة التى ستزرع بالطماطم أن تكون جيدة الصرف خالية من النيماتودا وأمراض الذبول والهالوك و الملوحة .وتتحمل نباتات الطماطم الملوحة إلى حد ما حتى درجة ملوحة ٢,٥ ملليموز (١٦٠٠ جزء فى المليون) عند درجة حرارة ٢٥°م وينخفض المحصول تدريجيا بنحو١٠٪ مع كل زيادة فى الأملاح مقدارها ١ملليموز (٦٤٠جزء فى المليون) إلى أن يصل النقص فى المحصول إلى ٢٥٪ عند ارتفاع ملوحة التربة إلى ٥ ملليموز (٣٢٠٠ جزء فى المليون) و٥٠٪ عند ارتفاع ملوحة التربة إلى ٧,٦ملليموز(٤٨٦٤ جزء فى المليون) .وتؤدى زيادة الملوحة فى التربة إلى زيادة القابلية للإصابة بنيماتودا تعقد الجذور وأعفان الجذور. وتتحمل نباتات الطماطم أيضاً مدى واسع من رقم حموضة التربة (pH)إلا أن الدرجة المناسبة لحموضة التربة تتراوح بين ٥,٥ - ٧,٥ ويعتبر ارتفاع درجة (pH)التربة من خصائص الأراضى المصرية ،والتى تعتبر من الأراضى القلوية حيث تصل درجة الـ pHفى الأراضى الرملية من ٨ إلى ٨,٥ درجة ،بينما تصل فى الأراضى الجيرية إلى ٩ درجات . ويؤثر هذا المدى القلوى لحموضة التربة على تيسير العناصر الغذائية بالتربة حيث نجد الآتى:

* يتوفر عنصر النيتروجين فى التربة فى مدى pH يتراوح بين ٦ - ٨ درجات ويقل بزيادة قلوية أو حموضة التربة حيث تصبح كمية النيتروجين الميسرة ضئيلة جداً فى pH أعلى من ٨,٥ وأقل من ٥,٥ درجة.

* يصبح عنصر الكالسيوم أكثر تيسيراً وبوفرة فى مدى pH يتراوح بين ٧ - ٨,٥ درجات ويقل بزيادة قلوية التربة.

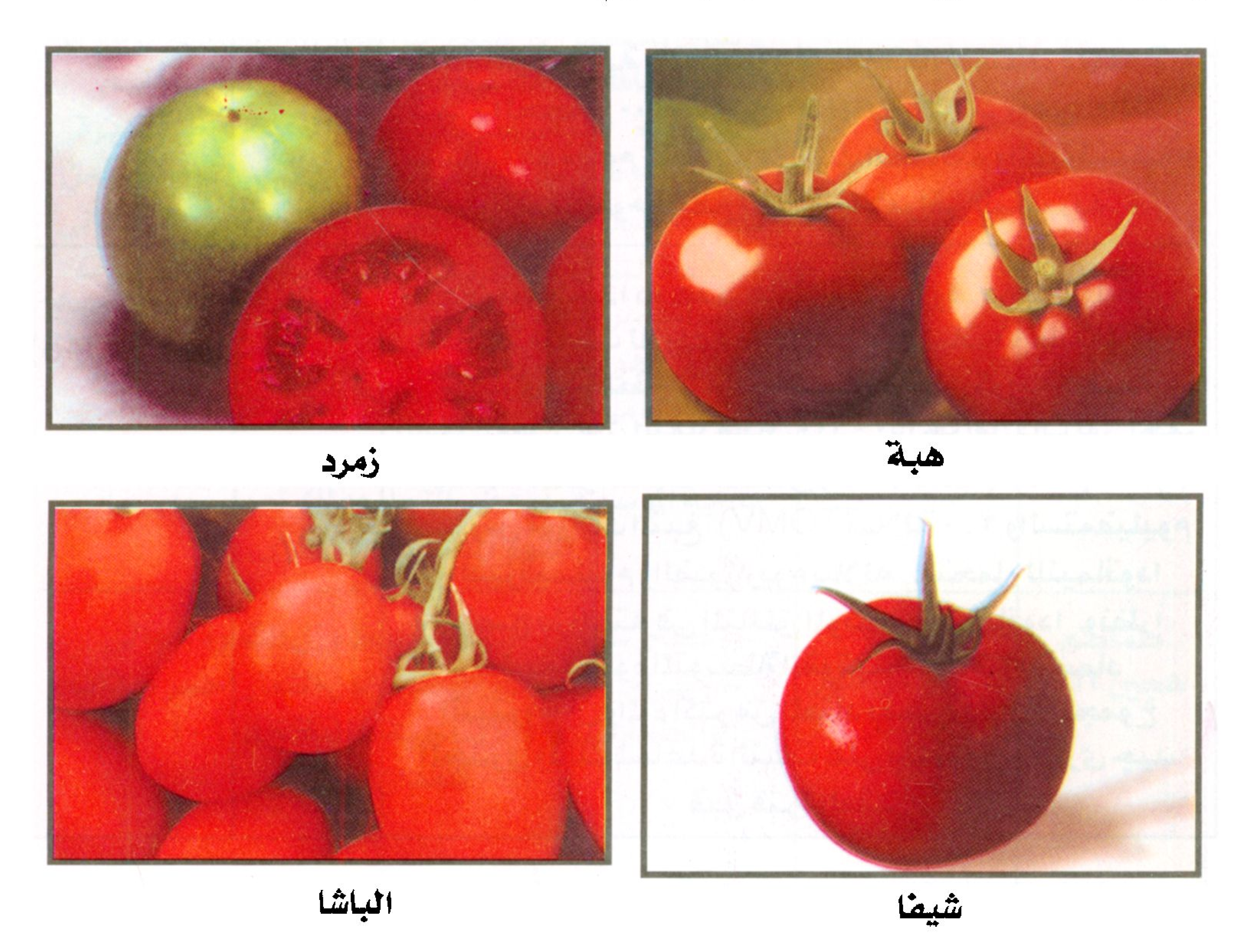
* يصبح عنصر الفوسفور أكثر تيسيراً وبوفرة فى مدى pH يتراوح بين ٦,٥ - ٧,٥ درجات ويقل بزيادة درجة pHالتربة عن ٧,٥ درجة حيث يصبح فى مستوى حرج عند درجة ٨,٥ من الـ pH

*يقل تيسير كل من الحديد والمنجنيز والنحاس والزنك والبورون فى التربة القلوية ويصبح تيسير البورون حرجاً عند ارتفاع درجة الـ pH عن ٧,٥ ويصبح نقصه واضحاً عند درجة PH ٨ ولكنه يبدأ فى الزيادة مرة أخرى مع ارتفاع درجة الـ pH عن ٨,٥ .

وعموماً يمكن زراعة نباتات الطماطم بنجاح فى الأراضى القلوية بشرط توفير العناصر الغذائية المناسبة لتفادى مظاهر النقص بها والذى يؤثر بدوره على المحصول .ولا تتأثر نباتات الطماطم بارتفاع الجير فى التربة إلا أنه يجب الاهتمام بالتسميد العضوى والرش بالعناصر الصغرى عند الزراعة فى تلك الأراضى .

أصناف الطماطم المناسبة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة :

يفضل عادة زراعة أصناف الطماطم الهجين تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة والتى تتبع مجموعة أصناف الطماطم محدودة النمو .ويجب على المزارع أختيار الأصناف المناسبة لهذه العروة حيث تزرع الأصناف التى لها القدرة على العقد تحت ظروف درجات الحرارة المنخفضة والتى تتميز بالنمو الخضرى القوى والمتحملة لبعض فطريات التربة والنيماتودا إذا كانت منتشرة فى منطقة الزراعة .ويوضح الجدول التالى أهم الأصناف والهجن الشائعة الزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة



هبة | زمرد

شيفا | الباشا

أهم أصناف وهجن الطماطم المناسبة لعروة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

اسم الهجين	موعد الزراعة	مواصفاته
هجين هبة Heba F1	نوفمبر وديسمبر ويناير	يتميز بنموه الخضرى القوى الغزير التفريع والإنتاج المبكر جداً بعد ٧٠ يوما من الشتل .ثماره حمراء لامعة مستديرة صلبة تتحمل الحفظ ٣ أسابيع فى جو الغرفة العادى. متوسط وزن الثمرة ١٥٠ - ١٧٠ جراماً العقد غزير جداً سواء تحت درجات الحرارة المنخفضة أو المرتفعة نوعاً .أثبت هذا الهجين مقاومة عالية لأمراض الذبول (فيرتسيليوم – فيوزاريوم) وفيروس موزايك الطماطم TMV وفيروس تجعد الأوراق، ويراعى زيادة التسميد بنسبة ٢٥٪ عن المعدلات المعتادة عند زراعة هذا الصنف نظراً لغزارة العقد والإنتاج.
هجين إكليم Acclam F1	اكتوبر ونوفمبر وديسمبر	النباتات محدودة النمو تزرع تحت الأنفاق البلاستيكية ويتميز بغزارة الأزهار والعقد تحت درجات الحرارة المنخفضة. النمو الخضرى قوى جداً والتفريع غزير يحمى الثمار من العوامل الجوية .المحصول وفير والثمار مستديرة ناعمة كبيرة الحجم (٢٠٠ - ٢٤٠جرام) واللون أحمر زاهى .والثمار صلبة .وهو مقاوم لفيروس موزايك الطماطم والفيرتسيليوم والفيوزاريوم وتبقع الأوراق والأمراض البكتيرية.
هجين زمرد (TH99348)	نوفمبر وديسمبر	هجين مبكر جداً ذو عقد عالى تحت ظروف درجات الحرارة العالية، مناسب للزراعة داخل أنفاق،النبات ذو طبيعة نمو خضرى متوسط والثمار صلبه كروية إلى كروية عميقة الشكل، معدل وزن الثمار مابين ١٣٠ - ١٥٠جراما، ذات لون أحمر جذاب، الثمار متحملة للتشقق وعدم انتظام النضج .مقاوم لفيروس موزايك التبغ (TOMV)سلالة ٠، ٢ والستمفيليوم والفيرتيسليوم والفيوزاريوم سلاله .متحمل للنيماتودا وينصح بزراعته فى المناطق الموبوءة بالنيماتودا .ونظراً لطبيعة نموه المتوسطة القوة ينصح بإضافة سماد النيتروجين والماء أكثر من المعتاد بمجرد بداية المجموع الجذرى وذلك لمساعدة النبات على بناء نمو خضرى جيد قبل فترة العقد.

تابع للجدول السابق: أهم أصناف وهجن الطماطم المناسبة لعروة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

اسم الهجين	موعد الزراعة	مواصفاته
هجين شيفا Shiva (GS 558) F1	نوفمبر وديسمبر	هجين مبكر النمو للزراعة داخل الأنفاق .نباتاته ذو نمو خضرى قوى وذو تغطية جيدة للثمار .الثمار مفلطحة إلى دائرية الشكل متجانسة، ناعمة الملمس، صلبه، ذات كتف أخضر، معدل وزن الثمرة ١٣٠ جراما والثمار ذات لون أحمر جذاب ومذاق ممتاز .يستخدم لأغراض التصنيع (صناعة الصلصة) والسوق الطازج وإنتاج العصير .نسبة المواد الصلبة ٥,٥ - ٦,٥ متحمل لمرض الفيرتيسيليوم والفيوزاريوم (سلالة ٠ ، ١) ومتحمل للنيماتودا .متحملة لتشقق الثمار وعدم انتظام النضج.يمكن حصاده لفترة طويلة نظراً لتغطيته الجيدة.
هجين جى إس ١٢	أكتوبر ونوفمبر وديسمبر	هجين مبكر جداً محدود النمو يصلح للزراعة فى الأنفاق يستعمل للاستهلاك الطازج والتصنيع .وهو من الأصناف المتأقلمة على ظروف الزراعة والمواسم المختلفة .النبات متوسط النمو الخضرى إلى كبيرة الحجم ذو نمو خضرى متوسط إلى كبير الحجم يؤمن تغطية جيدة للثمار .الثمار صلبه كروية (دائرية إلى مربعة الشكل) متعددة الحجرات ذو ٤ - ٥ حجيرات وكتف أخضر ومعدل وزن الثمرة ١٢٠- ١٤٠ جراما ذو نكهة ممتازة .وهو متحمل لمرض الفيرتيسيليوم والفيوزاريوم سلاله ١ومتحمل لتشقق الثمار وعدم انتظام النضج. وينصح باستعمال التسميد النيتروجينى أكثر فى بداية الموسم قبل عقد الثمار وذلك لعمل توازن مابين النمو الخضرى والثمرى.
طماطم هجين ٣٠١٢	الزراعه اعتباراً من شهر نوفمبر	هجين محدود النمو متوسط وزن الثمرة حوالى ١٨٠جراماً على مدار الموسم .لون الثمار أحمر جذاب والطعم ممتاز والإنتاجية عالية جداً (٤٠ طن للفدان).

تابع للجدول السابق : أهم أصناف وهجن الطماطم المناسبة لعروة الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

اسم الهجين	موعد الزراعة	مواصفاته
هجين كناريو	الزراعة فى أول شهر يناير	هجين يزرع متأخراً فى الزراعه تحت الانفاق البلاستيكية وهو صنف قوى متفوق فى نموه الخضرى ومنتشر بدرجة كبيرة ويتميز بحمايته للثمار وبنسبة حمل عالية جداً ومحصولة الغزير، الثمار متجانسة فى اللون والحجم. والصنف مقاوم لأمراض الجذور كالذبول وأعفان الجذور، ويتميز بقلة إصابته لمرض البياض الدقيقى والندوات البدرية والمتأخرة .يبدأ الصنف فى التزهير بعد شهر من الزراعة ويبدأ العقد بعد ٤٥ يوماً ويمتاز بثبات الأزهار وقوة التحامها بالمجموع الخضرى وثبات العقد وصلابة الثمار. وزن الثمرة من ١٥٠ - ٢٢٠ جرام ولونها أحمر لامع وصفاته التسويقية مقبولة لدى التاجر والمستهلك – .متوسط المحصول ٤٠ طن للفدان ، متحمل للإصابة بفيروس اصفرار وتجعد أوراق الطماطم TYLCV ومقاوم للإصابة بفطريات التربة (الفيوزاريوم والفرتيسليوم)
هجين البرق	أكتوبر حتى يناير	هجين مقاوم للفيوزاريوم والفيرتسيليوم ونيماتودا تعقد الجذور .وهو صنف مبكر الإنتاج ذومجموع خضرى قوى و الثمار صلبة وذات لون أحمر لامع متوسطة الحجم من ١٦٠ - ١٨٠ جرام وله قدرة تخزينية عالية والشحن لمسافات بعيدة.
هجين الباشا ١٠٧٧	أكتوبر ونوفمبر وديسمبر	يصلح للزراعة على مدار العام –عالى التحمل للعقد فى درجات الحرارة العالية -كما ثبت صلاحيته الفائقة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية .المجموع الخضرى قوى وأوراقة عريضة وكثيفة توفر حماية جيدة للثمار من أشعة الشمس. مقاوم للنيماتودا وعالى التحمل للملوحة .الثمار صلبة جداً شبه مستديرة ولحمية ذات لون أحمر غامق ولمعة مميزة عند النضج وتتحمل الشحن لمسافات طويلة .ذات إنتاجية عالية من الثمار الصلبة المتماثلة والجذابة ويتراوح وزنها بين ١٤٠ - ١٦٠جراما .والثمار ذات قدرة عاليه على التخزين -تبقى بحالة جيدة على النبات بعد النضج لمدة تصل إلى ١٥ يوما- مقاوم لأمراض الفرتسيليوم والفيوزاريوم (سلالة ١) ومرض عفن الساق الالترنارى.

كمية التقاوى :

يحتاج فدان الطماطم المنزرع تحت الأنفاق والذى يروى عن طريق الرى بالتنقيط من ٥٠٠٠ إلى ٦٠٠٠ شتلة .ونظراً لأن الجرام الواحد من بذور الطماطم يحتوى على ٢٠٠ - ٣٠٠ بذرة فلذلك يحتاج الفدان إلى نحو ٢٥ جراما من بذور الهجن والتى تزرع لإنتاج الشتلات فى صوانى الزراعة .

الدورة الزراعية :

يراعى اتباع دورة ثلاثية على الاقل أن لم تكن خماسية..

إعداد وتجهيز التربة للزراعة :

يتم إعداد التربة كما سبق ذكرة بحيث تكون المسافة بين خطوط الرى بالتنقيط نحو ١٧٥سم . .

زراعة الطماطم تحت الانفاق البلاستيكية :

قبل الزراعة بحوالى ٣ - ٤ أيام تروى الأرض يومياً حتى تصبح مشبعة بالماء كما يفضل تطهير شتلات الطماطم قبل زراعتها برى صوانى الشتلة بمحلول مطهر .ويتم زراعة شتلات الطماطم المنزرعة فى صوانى فى الأرض المستديمة بمعدل نبات واحد بكل جورة على مسافة ٤٠ - ٥٠ سم من بعضها بحيث تبعد الشتلات عن النقاطات فى حدود ٥ - ١٠سم حتى لا تتساقط المياه من النقاطات على جذور الشتلات بصورة مباشرة فتسبب أعفاناً للجذور .وتؤدى الزراعة على مسافات متقاربة عن المسافات المذكورة إلى قصر عمر النباتات وقلة الإنتاجية وجودة الثمار وذلك لتميزأصناف الطماطم الهجين بالنمو الخضرى القوى مما يصعب معه العناية بالنباتات .وتتم الزراعة باستخراج مكعب الشتلة من الصنية مع المحافظة على المجموع الجذرى ثم يتم عمل جور صغيرة بالتربة على الابعاد المناسبة وبعمق يسمح بوضع مكعب الشتلة ، بحيث يدفن المجموع الجذرى مع الضغط عليها براحة اليد جيداً .يتم الرى بعد تمام الزراعة مباشرة للتخلص من أى فراغات هوائية حول المجموع الجذرى وحتى نضمن وجود تلامس جيد بين الجذور والتربة .ويفضل استبعاد الشتلات الرفيعة والضعيفة والمصابة عند الشتل .ويتم تغطية النفق بالبلاستيك بعد الزراعة مباشرة بنفس الطريقة المذكورة سابقاً .وقد تزرع الطماطم بدون تغطية فى بعض المناطق إذا كانت درجة الحرارة مناسبة,على أن ترش يومياً ضد الذبابة البيضاء على أن يتم التغطية من منتصف شهر نوفمبر وأوائل ديسمبر تبعاً لدرجات الحرارة بالمنطقة.

الترقيع :

يتم ترقيع الجور الغائبة بعد ٣ - ٤ أيام من الشتل بشتلات من نفس الصنف ومن نفس المشتل على أن يتم الرى مباشرة بعد الترقيع،ويجب عدم التأخر فى الترقيع حتى لا يكون هناك تفاوت كبير فى أعمار النباتات مما يؤدى إلى تفاوت كبير فى النمو وموعد الإزهار والإثمار .

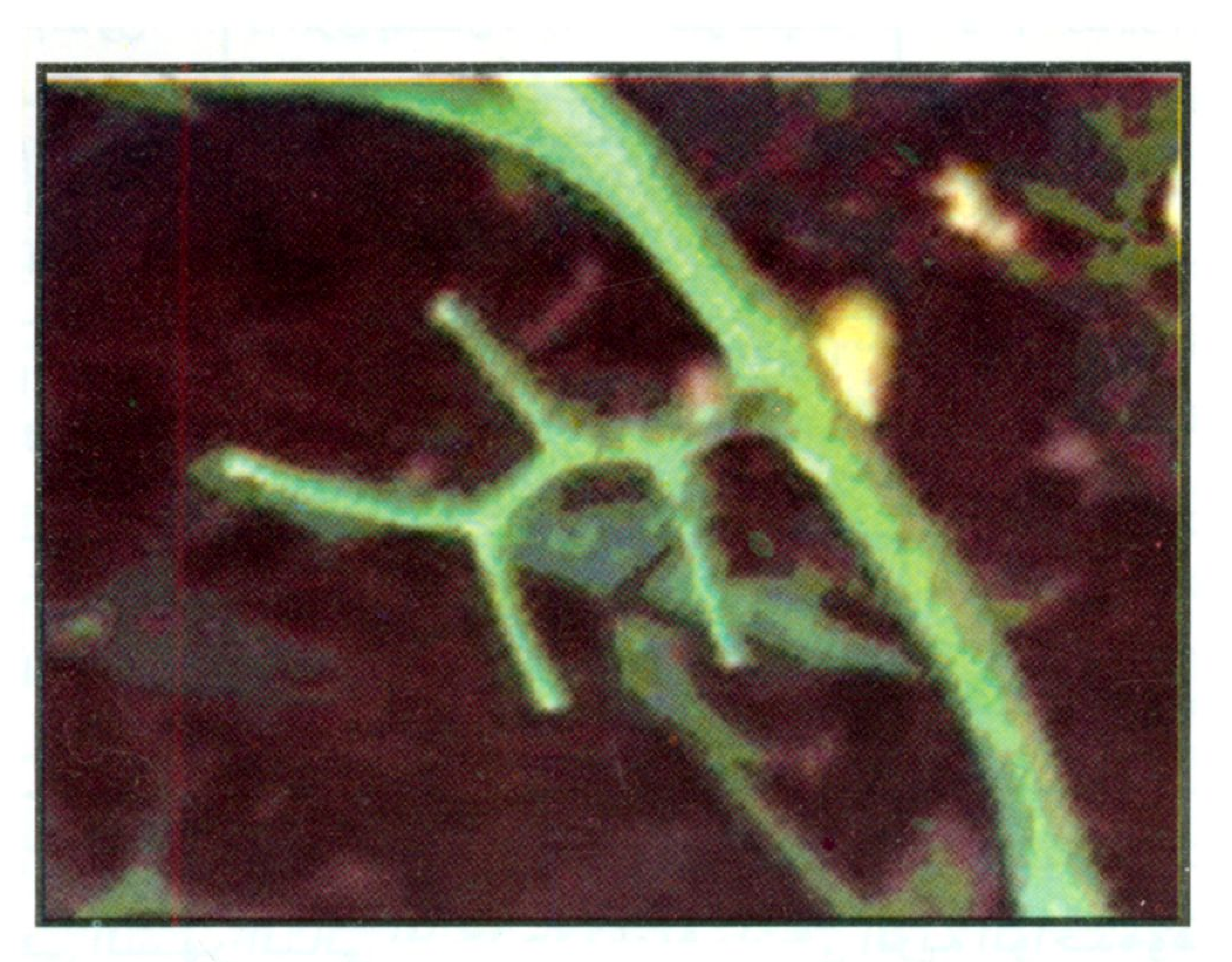
تهوية الأنفاق :

تعتبر عملية التهوية من العمليات الهامة والأساسية فى نجاح إنتاج الطماطم تحت الأنفاق، وبالرغم من أن زهرة الطماطم خنثى ولا تحتاج إلى وجود حشرات ملقحة، إلا أن عدم التهوية الجيدة للانفاق تؤدى إلى زيادة الرطوبة داخل النفق فتصبح حبوب اللقاح لزجة مما يقلل من فرصة انتقال حبوب اللقاح من متك الزهرة (عضو التذكير) إلى الميسم (عضو التأنيث) فتقل فرصة العقد .كما تعتبر عملية التهوية من العمليات الهامة والأساسية للتقليل من الرطوبة المتكاثفة على أوزاق النبات والتى تؤدى إلى الإصابة بالأمراض الفطرية. وعادة ما تبدأ تهوية النفق عند بداية الإزهار وذلك للمساعدة على عملية التلقيح .كما يجب أن يراعى كل ما تم التوصية به سابقاً فى التهوية وغلق الأنفاق .ويؤدى عدم تهوية الأنفاق فى الوقت المناسب إلى تساقط الازهار نتيجة تعفن عنق الزهرة دون أن تحدث عملية عقد الثمار وخاصة عند ارتفاع درجة الحرارة داخل النفق إلى ٢٥ - ٢٧م° وهذا يؤثر على انخفاض المحصول .كما تؤدى التهوية الجيدة إلى تقليل الرطوبة داخل النفق وتفادى الإصابة بالأمراض الفطرية .ويتم رفع الغطاء تماماً من فوق الأنفاق البلاستيكية المنزرعة بالطماطم اعتبارا من الأسبوع الأخير من فبرايرحتى منتصف مارس وذلك عند تحسن الأحوال الجوية وتبعاً لدرجة الحرارة السائدة فى المنطقة.

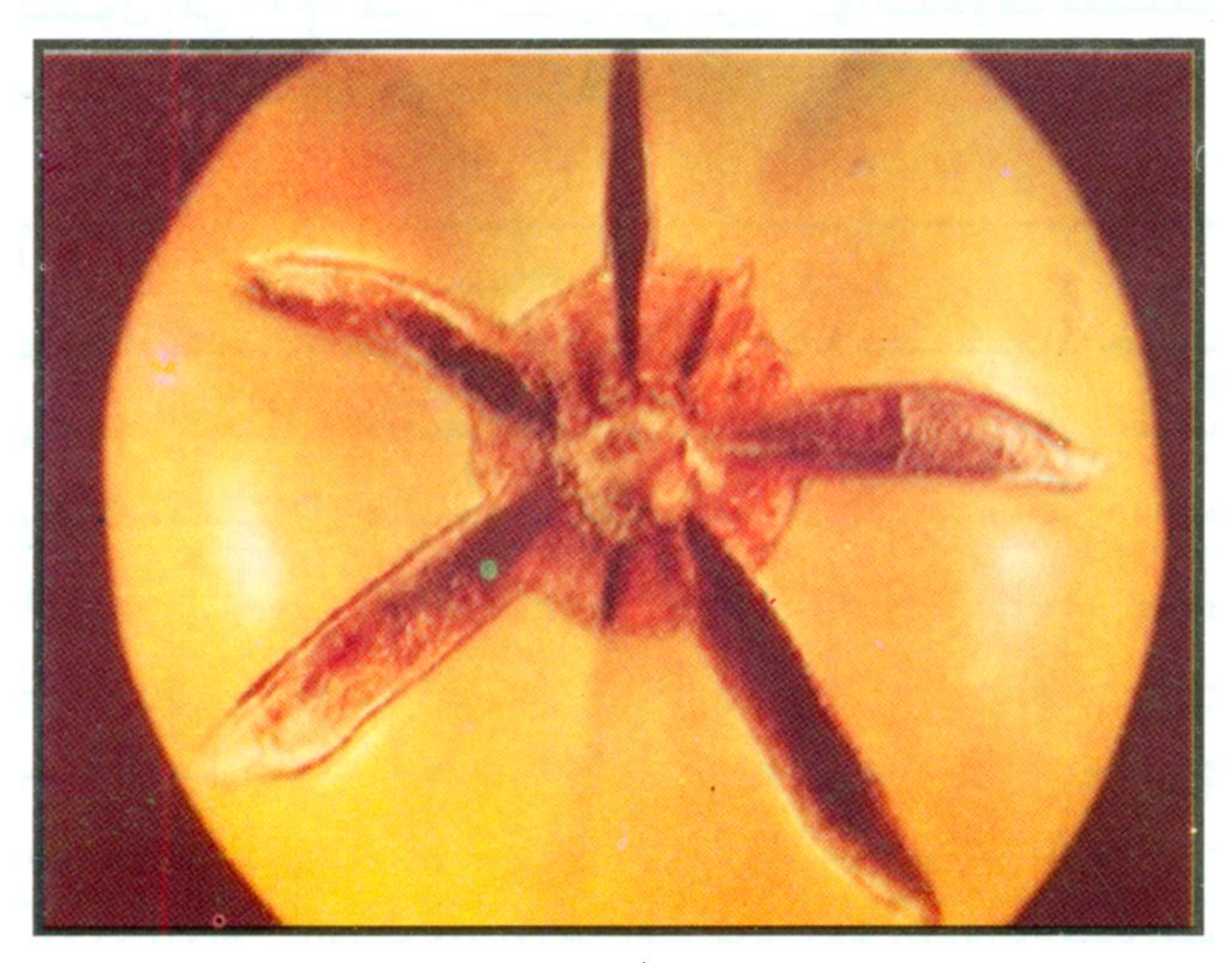
الرى :

يستخدم نظام الرى بالتنقيط لرى نباتات الطماطم المنزرعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة ، حيث تتيح توفير المياه لكل نبات بكميات متجانسة ومناسبة وفي المواعيد المناسبة ،مما يوفر الاحتياجات المائية للنباتات .ويعتبرالرى أحد العوامل الهامة التى تؤثر على نمو نباتات الطماطم ومحصولها وجودة ثمارها، وتختلف أصناف الطماطم فى احتياجاتها المائية، وكذلك تبعاً لنوع الأرض والظروف الجوية ومراحل النمو المختلفة حيث تزداد كمية المياه بزيادة عمر النبات كما تزداد احتياجاتها المائية فى بعض مراحل نموها أكثر من حاجاتها إلى الماء فى أوقات أخرى، وتكون النباتات فى أشد الحاجة إلى الماء أثناء الإزهار وعقد الثمار. ، ويؤدى عدم توفر الرى بشكل غير كافي بأي مرحلة من مراحل النمو المختلفة إلى خفض جودة وكمية المحصول .ويدل ذبول النباتات فى آخر النهار على احتياج النباتات

إلى الرى .ويراعى دائماً الانتظام في الرى أثناء مرحلة التزهير والعقد، وتجنب حدوث تقلبات فى الرى أو فى رطوبة التربة ،حيث يؤدى شدة العطش ثم الري الغزير أو الإشباع وخاصة أثناء مرحلة الإزهار وفترة نمو الثمار إلى تساقط الأزهار وتشقق الثمار وانتشار مرض عفن الطرف الزهرى وظهور مر ض الندوة المتأخرة .كما يؤدى كثرة الري عن الحد اللازم خلال فترة نضج الثمار إلى تأخير النضج وتصبح الثمار عصيرية وسريعة التلف بالإضافة إلى ارتفاع الرطوبة النسبية داخل الانفاق والتى تسبب انتشار الأمراض الفطرية .ويوضح الجدول التالى الاحتياجات المائية لنباتات الطماطم المزروعة تحت أنفاق مع استخدام نظام الرى بالتنقيط.



تساقط الازهار



تشقق الثمار

الاحتياجات المائية لنباتات الطماطم المزروعة تحت أنفاق وباستخدام نظام الرى بالتنقيط

مرحلة الرى		التوصيات	ملاحظات
الأسبوع الأول	اليوم الأول بعدالزراعة	السقاية بمحلول مطهر.	عادة ماتكون منطقة جذور الشتلات صغيرة وسطحية أو غير عميقة ولذلك يجب أن يكون الرى فى هذه الفترة متكرراً وبصورة كافية لتنشيط منطقة الجذر.
	اليوم الثانى حتى السادس	الرى بمعدل من ٠٫٧٥ لتر - ١ لتر للنبات الواحد	
الأسبوع الثانى	اليوم الأول	الرى بمعدل ١٫٢٥ - ٢ لتر للنبات الواحد	يتم الرى يوم بعد يوم لتشجيع نمو الجذور.
	اليوم الثالث اليوم الخامس إلى السابع	السقاية بمحلول مطهر. الرى بمعدل ١٫٢٥ - ٢ لتر للنبات الواحد	
الأسبوع الثالث حتى الأسبوع السادس		يتم الرى من ٣ - ٤ مرات أسبوعياً بمعدل ١٫٢٥ - ٢ لتر للنبات الواحد تبعاً لنوع التربة والظروف الجوية.	يتم الرى ٣-٤ مرات أسبوعياً
الأسبوع السابع لنهاية الموسم		يتم الرى ٣-٥ مرات بالأسبوع وبمعدل من ٢ - ٣ لتر للنبات الواحد تبعاً لنوع التربة والظروف الجوية .	يتم الرى ٣ - ٥ مرات بالأسبوع وإذا طالت الفترات بين الريات عن ذلك فأن النباتات قد تتعرض لظروف الاجهاد.

ويتضح من الجدول أن كمية ماء الرى تصل فى الشهر الأول نحو ٥ م٣ ماء/فدان فى الرية الواحدة تزداد فى الشهر الثانى إلى ١٠ م٣ ماء/فدان فى الرية الواحدة وفى الشهر الثالث وحتى نهاية المحصول إلى ٢٠ م٣ ماء / فدان فى الرية الواحدة وقد تختلف هذه المعدلات من منطقة لأخرى حسب نوع التربة ودرجات الحرارة.

التسميد :

يفضل تسميد الطماطم المزروعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة خلال مياه الرى بالتنقيط ،حيث يمكن إضافة الأسمدة بمعدلات تتلائم مع المراحل المختلفة لنمو النباتات بالإضافة إلى إمكانية تقسيم الاحتياجات السمادية إلى أكبر عدد من الدفعات ،مما يؤدى إلى تفادى مشكلة الملوحة .وتعتبر الطماطم من المحاصيل الثمرية التي تعطى نموات جديدة في نفس الوقت التي تنمو فيه ثمار على أجزاء أخرى قديمة .لذلك فإن التسميد من خلال مياه الري لا بد وأن يعتمد على إمداد النباتات بما يلزمها من عناصر غذائية لمواجهة النمو الخضري المستمر وفى نفس الوقت لضمان النضج الجيد للثمار .ويتم ذلك من خلال تأمين الإمداد النيتروجيني بالقدر الكافي لاستمرار النمو الخضري ، مع ضرورة زيادة التسميد الفوسفاتي والبوتاسى للحصول على إنتاجية مرتفعة وثمار عالية الجودة من حيث الطعم واللون

والشكل وطول مدة الحفظ .وعادة ما يبدأ برنامج التسميد للطماطم بعد الشتل بأسبوع.

وتحتاج نباتات الطماطم إلى كميات متوسطة من النيتروجين وخاصة فى بداية المراحل الأولى لنمو النباتات قبل الإزهار حيث تؤدى زيادة التسميد النيتروجينى إلى تكوين مجموع خضرى كبير على حساب الإزهار وعقد الثمار .ويراعى عند زراعة الأصناف الهجين زيادة الاحتياجات السمادية لها بنحو ٢٥٪عن المعدلات العادية نظراً لقوة النمو الخضرى وغزارة العقد .وفى حالة الهجن ذات النمو الخضرى المتوسط ينصح باستعمال التسميد النيتروجينى أكثر فى بداية الموسم قبل عقد الثمار وذلك لعمل توازن مابين النمو الخضرى والثمرى .وتؤدى زيادة النيتروجين إلى انخفاض صلابة الثمار وارتفاع نسبة الإصابة بأعفان الثمار وانخفاض نسبة السكريات وتركيز الصبغات الملونه فى الثمار .ولهذا لابد من زيادة معدلات التسميد الفوسفورى والبوتاسى لتلافى الأثار الضارة التى تنشأ عند زيادة معدلات التسميد التيتروجينى،وتحتاج الطماطم إلى عنصر البوتاسيوم خاصة أثناء فترة الإزهار والعقد، حيث يؤدى التسميد بالبوتاسيوم إلى زيادة تثبيت الأزهار، وبالتالى زيادة نسبة العقد وزيادة حجم وعدد الثمار مما يزيد المحصول النهائى .كما يعمل البوتاسيوم إلى تحسين الطعم وتلوين الثمار وزيادة صلابة الثمار ومنع تشققها مما يؤدى إلى زيادة الصلاحية للتصدير .ولذلك يراعى الاهتمام بالتسميد بالبوتاسيوم والكالسيوم من بدء تكوين الثمار لضمان الاحتفاظ بصلابتها وعدم تشقق الثمار .كما يلاحظ الاهتمام بالتسميد فى حالة تعرض النباتات لظروف حادة من الجفاف أعقبتها أمطار غزيرة أثناء نضج الثمار ووجود فرق واضح بين درجات حرارة الليل والنهار حيث تؤدى هذه الظروف إلى حدوث التشقق الدائرى على الثمار .وعند تسميد الطماطم مع ماء الرى بالتنقيط يجب أن تكون ملوحة المحلول الواصل إلى النباتات فى حدود ٢ ملليموز طوال فترة نمو النباتات .وتوضح الجداول التالية برامج التسميد للطماطم مع ماء الرى.

- برنامج التسميد مع ماء الرى باستخدام الأسمدة المركبة:

مراحل النمو	الأسمدة المستخدمة			
	سماد مركب ١٩/١٩/١٩	سماد مركب ١٢ / ١٢ / ٣٦	سلفات ماغنسيوم	عناصر صغرى
من الشتل حتى التزهير	٥ - ٧ كيلو جرام سماد مركب		٢٥٠ جرام	١٥٠ جرام
من التزهير حتى بداية الجمع	٣ كيلو جرام سماد مركب	٤ - ٦ كيلو جرام سماد مركب	٥٠٠جرام	٢٥٠ جرام
بداية الجمع وحتى قبل نهاية الجمع بأسبوع	٣ كيلو جرام سماد مركب	٤ - ٥ كيلو جرام سماد مركب	٢٥٠جرام	١٥٠ جرام

ويلاحظ الأتى عند اتباع برنامج التسميد السابق:

* يتم التسميد بالمعدلات السابقة من ٤ – ٥ مرات أسبوعياً .

*يتم التسميد يوم واحد فى الأسبوع بسماد نترات كالسيوم بمعدل ٣ كيلو جرامات للفدان فى الفترة من الشتل حتى بداية العقد وبمعدل ٤ كيلو جرامات للفدان فى الفترة من العقد حتى النضج وبمعدل ٦ كيلو جرامات للفدان فى فترة نضج الثمار حتى نهاية المحصول.

*تختلف التوصيات المذكورة بالزيادة أو النقص تبعاً للمنطقة والظروف الزراعية المختلفة .

- برنامج التسميد مع ماء الرى بخلط الأسمدة الفردية القابلة للذوبان فى الماء

مراحل النمو	معدلات التسميد
بعد الزراعة بأسبوع ولمدة شهر	يتم التسميد ٤ - ٥ مرات أسبوعياً وذلك كما يلى: ١ - يوم واحد فى الأسبوع يتم التسميد بمعدل ٢ كيلو جرام يوريا + ٤ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم للفدان. ٢ - باقى الأيام يتم التسميد بمعدل ٤ كيلو جرامات سلفات نشادر+٤ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم +٠,٥ كيلو جرام حمض فوسفوريك يومياً للفدان. ويراعى فى الأراضى الجيرية التى ترتفع بها نسبة الملوحة فى مياه الرى استبدال سلفات النشادر ووضع ٣ كيلو جرامات نترات نشادر بدلاً منها. ٣ - تضاف عناصر صغرى فى يوم بالمعدلات الأتية ٢٥٠ جراماً من كل من الزنك والحديد والمغنسيوم +١٠٠ جرام سلفات نحاس للفدان .
من ٣٠ - ٦٠ يوما من الشتل	١ - يتم التسميد خمس مرات أسبوعيا بمعدل ٤ - ٥ كيلو جرام نترات نشادر + من ٤ إلى ٦ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم +٠,٥ كيلو جرام سلفات ماغنسيوم + ١ كيلو جرام حمض فوسفوريك للفدان. ٢ - يتم إضافة العناصر الصغرى خلال التسميد بالسمادة مرة كل ١٥يوماً لعدد ٣ مرات بإضافة ٧٥٠ جراماً مخلوط عناصر صغرى (حديد –زنك – منجنيز) للفدان أو يمكن إضافتها رشاً باستخدام العناصر المخلبية من الحديد والزنك والمنجنيز والنحاس بمعدل ٢٠٠ + ١٠٠ + ١٠٠+ ٢٥ جراماً من كل منها بالترتيب لكل ١٠٠ لتر ماء وذلك بمعدل ٣ رشات كل ١٥يوماً.
بعد ٦٠ يوما من الشتل وحتى قبل توقف الجمع باسبوعين	١- يضاف ٦ كيلو جرامات نترات نشادر + ٨ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم + ٠,٥ كيلو جرام حمض فوسفوريك . ٢ - يراعى التسميد باستخدام ٤ - ٦ كيلو جرامات سماد نترات الكالسيوم (للوقاية من ظاهرة عفن الطرف الزهرى فى الثمار) مرة واحدة فى الأسبوع توضع بمفردها . ٣- تضاف العناصر الصغرى يوماً فى الأسبوع بمعدل ١/٢ كيلو جرام سلفات ماغنسيوم + ٢٥٠ جراماً مخلوط عناصر.

الرش بالعناصر الصغرى

تضاف أسمدة العناصر الصغرى رشاً على النباتات أثناء موسم النمو عندما يكون هناك مجموع خضرى قوى وذلك بالرش أسبوعياً بأحد المركبات التالية :

اسم المركب	معدل الاستخدام
سماد مخلبى ليبرال بى إم إكس	ربع كيلو فى الرشة الواحدة للفدان
سماد ألجرو (عناصر كبرى وصغرى)	واحد لتر للفدان فى الرشة الواحدة.

نقص العناصر الغذائية فى الطماطم :

١- نقص عنصر النيتروجين:

الأعراض

يقل نمو النبات ويتقزم، ويتحول لون الأوراق السفلى فى البداية إلى الأخضر المصفر وباستمرار النقص يتحول كل النبات إلى اللون الأخضر الشاحب ويقل حجم الوريقات وتتصلب وتظل الثمار صغيرة، وتصبح النباتات التى بها نقص آزوت عرضة للإصابة بالعفن الرمادى (البوتريتس) ولفحة فيتوفثورا.

الوقاية والعلاج

تسمد النباتات بالمعدلات الموصى بها من الأسمدة النيتروجينية.

٢- نقص عنصر الفوسفور :

الأعراض

يقل ويتقزم نمو النباتات ، ويكون الساق رفيعاً ومتخشباً ،ويقل عدد الأزهار على النبات، ويتأخر العقد ونضج الثمار، كما يضعف نمو الجذور .وفى حالة النقص الشديد يقل حجم الورقة وتتحرشف وتنحنى لأسفل عند قمم الوريقات .ويكون لون سطح الورقة العلوى أخضر مزرق ولون السطح السفلى بما فيه العروق يكون بنفسجياً حيث يؤدى نقص عنصر الفوسفور إلى نقص تمثيل البروتين، مما يؤدى إلى تراكم تركيزات مرتفعة من السكريات بالأوراق وهذه تتوافر لتمثيل صبغة الأنثوسيانين ذات اللون البنفسجى وقد يظهر نفس اللون البنفسجى على الساق .

الوقاية والعلاج لنقص الفوسفور :

عادة لا تستجيب النباتات التى يظهر بها النقص بإضافة الأسمدة الفوسفاتية فى الأرض أو بالتسميد بالرش .ولهذا يجب إضافة الأسمدة الفوسفاتية إلى التربة قبل الزراعة، ويمكن عادة علاج نقص الفوسفور بانتظام التسميد والرش بالأسمدة الفوسفاتية والتى تعطى نتائج مؤقتة .

٣- نقص عنصر البوتاسيوم :

الأعراض :

تتجعد وريقات الأوراق السفلية القديمة وقد تنحنى الأوراق .كما تتلون حواف الأوراق السفلية باللون الأصفر والذى يتقدم إلى داخل النصل بانتظام حيث يكون اللون الأصفر مستمر على طول حافة الورقة .يتحول لون الأوراق السفلية إلى الأخضر الباهت وتصبح الحواف مبقعة ذات لون بنى أو برونزى ومنثية أو ملتفة ثم تموت حواف الورقة .وفى المراحل المتأخرة قد تسقط الأوراق القديمة .وقد لا تصل الثمار إلى النضج الكامل حيث تأخذ الثمار لوناً أخضر خاصة عند اتصال الثمرة مع العنق، مما تؤدى إلى خفض نوعية الثمار. ويكون النبات الذى يعانى من نقص البوتاسيوم عرضة للإصابة بالعفن الرمادى.

الوقاية والعلاج :

إضافة أسمدة البوتاسيوم وحرثها مع التربة قبل الزراعة كسماد أساسى .ويمكن معالجة نقص البوتاسيوم بصورة سريعة عن طريق رش النباتات بمحلول سمادي يحتوى على البوتاسيوم بالرغم من أن احتياجات النبات من البوتاسيوم لا يمكن أن تعطى عن طريق الرش فقط .وعادة ما يتم الرش بمحلول من سماد سلفات البوتاسيوم بمعدل ٢٠ جرام /لتر ماء كما يمكن أن يتم الرش بأحد المركبات الآتية:

اسم المركب	التركيب	تركيز الرش
بوتاسيوم سائل ٣٦٪	٣٦٪ أكسيد بوتاسيوم	١٠٠ - ١٥٠سم٣ / ١٠٠ لترماء
بوتاسيوم سائل KTS(بوتاسيوم ثيوسلفات)	٣٦,٥٪ أكسيد بوتاسيوم ٢٥٪ كبريت	٢٠٠ - ٢٥٠سم٣ / ١٠٠ لترماء
مركب داش ٢٧٪	٢٧٪ أكسيد بوتاسيوم (طحالب بحرية + أحماض أمينية ومضادات حيوية ومنظمات نمو وفيتامينات)	١٠٠-١٥٠ سم٣/١٠٠لترماء

كما يراعى الرش بالبوتاسيوم عند التزهير وعند بداية العقد ويكرر الرش كل أسبوعين من بدء تكوين العناقيد الثمرية.

٤- نقص عنصر الماغنسيوم:

الأعراض :

تظهر أعراض النقص على الأوراق الوسطية أكثر من الأوراق القديمة وذلك في صورة تبرقش اصفر بين العروق بينما يبقى لون العروق أخضر .

الوقاية والعلاج :

فلتجنب ظهور أعراض الماغنسيوم يتم إضافة الأسمدة التى تحتوى على الماغنسيوم و السماد البلدى عند تجهيز التربة .كما يمكن رش النباتات عند ظهور نقص الماغنسيوم على النباتات بأحد المركبات الأتية :

اسم المركب	التركيب	تركيز الرش
زيس مغنسيوم	٤ - ٥٪ مخلب على حمض الفينوليك	٧٥ - ١٥٠سم٣ / ١٠٠ لترماء
تريد كورب مغنسيوم	١٠٪ مخلب على EDTA	١٥٠ جرام / ١٠٠ لترماء

٥- نقص عنصر الكالسيوم :

الأعراض

تظهر أعراض نقص الكالسيوم عادة على قمة النبات وعلى الأوراق الحديثة أيضاً وذلك يرجع إلى أن الكالسيوم من العناصر غيرالذائبة فى النبات والتى لا تنتقل بسرعة من الأماكن التي يوجد بها الكالسيوم إلى الأماكن التي يحدث بها نقص (الأنسجة الحديثة) وخاصة في حالة قلة النتح .وتظهر أعراض النقص باصفرار باهت على الأوراق العليا والحديثة النمو فى النباتات وتظل الوريقات صغيرة الحجم مع توقف نمو البراعم الطرفية وموتها فيما بعد فى مراحل متقدمة من عمرها، كما يظهر على الثمار مرض عفن طرف القمة الزهرى .

الوقاية والعلاج

الرش بالاسمدة الورقية المحتوية على الكالسيوم كمايلى:

أسم المركب	التركيب	معدل الرش	موعد الرش
نتريكو كال (أحماض أمينية)	١٠٪ اكسيد كالسيوم ٠,٤٪ بورون	٢٠٠ سم٣ /١٠٠ لتر ماء	الرش عند الإزهار لمنع تساقط الأزهار وعند بداية العقد للوقاية من عفن الطرف الزهرى .
ست SET	١١,٥٪ اكسيد كالسيوم ١,٤٪بورون	١٥٠ - ٢٠٠ سم٣/ ١٠٠ لترماء	
إسبشيال كالسيوم ١٤٪ (أحماض امينية + EDTA)	١٤٪ اكسيد كالسيوم	١,٥ - ٣ جرام/ لتر ماء	

٦- نقص عنصر الزنك

الأعراض

يؤدى نقص الزنك إلى تلون الأوراق السفلية أو الوسطى باللون الأصفر الباهت الذى يميل إلى الأبيض بين عروق الوريقات مع التفاف الوريقات للخارج وتظل العروق خضراء . ومع تقدم الحالة تظهر بقع بنية غير منتظمة على الأعناق والعروق وبين العروق بنصل الورقة .

الوقاية والعلاج لنقص الزنك

الرش بالاسمدة الورقية المحتوية على الزنك كما يلى:

أسم المركب	التركيب	معدل الرش
إسبشيال زنك	ED +أحماض أمينية	١٠٠جرام/١٠٠ لترماء
تريدكورب زنك	١٤٪ مخلب على EDTA	١٥٠ - ٢٠٠ جرام/١٠٠لترماء

٧- نقص عنصر الحديد :

الأعراض

يؤدى نقص الحديد إلى اصفرار الأوراق الطرفية ويتحول لون الورقة بالكامل بصورة متجانسة إلى الاصفر الباهت أو الأبيض تقريباً و تصبح العروق الصغيرة صفراء .

الوقاية والعلاج

يمكن الرش بأحد المركبات التى تحتوى على عنصر الحديد كما يلى:

إسم المركب	التركيب	معدل الرش
الحديد المخلبى ٦٪	٦٪ مخلب على EDTA	١٠٠ جرام / ١٠٠ لترماء
إسبشيال حديد	١٢٪ مخلب على EDTA + أحماض أمينية	١٠٠ جرام / ١٠٠ لترماء
تريدكورب حديد	١٣,٢٪ مخلب على EDTA	١٠٠ جرام/ ١٠٠ لترماء

٨- نقص عنصر البورون :

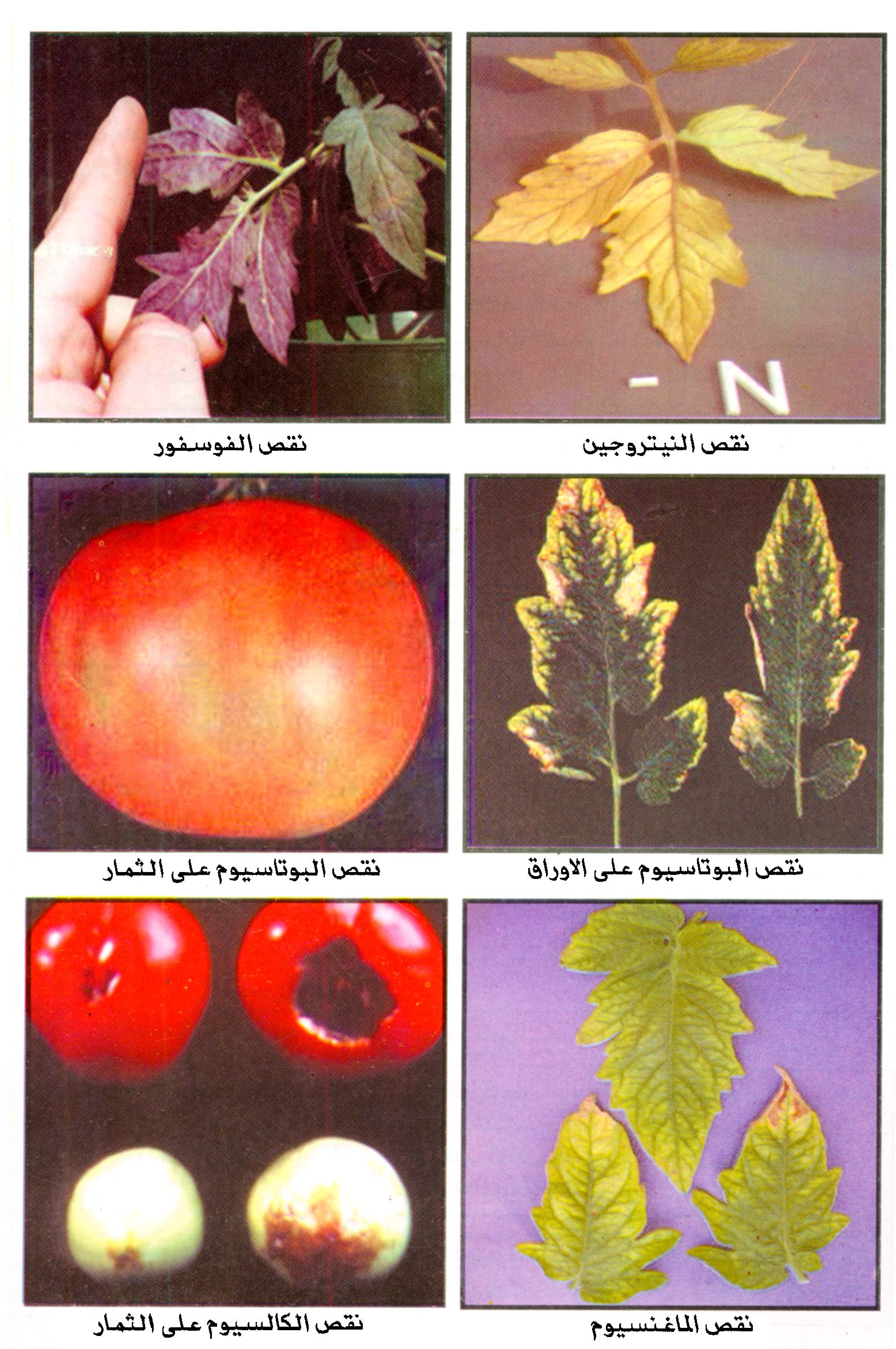
الأعراض

١- تحول لون الوريقات إلى لون اصفر برتقالى وخاصة فى الوريقات العليا المنحنية لأسفل وهو من أهم الأعراض وتظل هذه الأوراق صغيرة الحجم ويتحول لون أصغر الوريقات إلى اللون البنى ثم تموت .

الوقاية والعلاج لنقص البورون :

الرش بالأسمدة الورقية المحتوية على البورون كمايلى:

اسم المركب	التركيب	معدل الرش
نتريكو كال (أحماض أمينية)	١٠٪ اكسيد كالسيوم ٠,٤٪ بورون	٢٠٠ سم٣/ ١٠٠ لترماء
ست SET	١١,٥٪ اكسيد كالسيوم ١,٤٪ بورون	١٥٠ - ٢٠٠ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء
سيداسا بورون ٣٪ (مخلب على EDTA)	٣٪ بورون	١٠٠ سم٣ / ١٠٠ لترماء



نقص النيتروجين

نقص الفوسفور

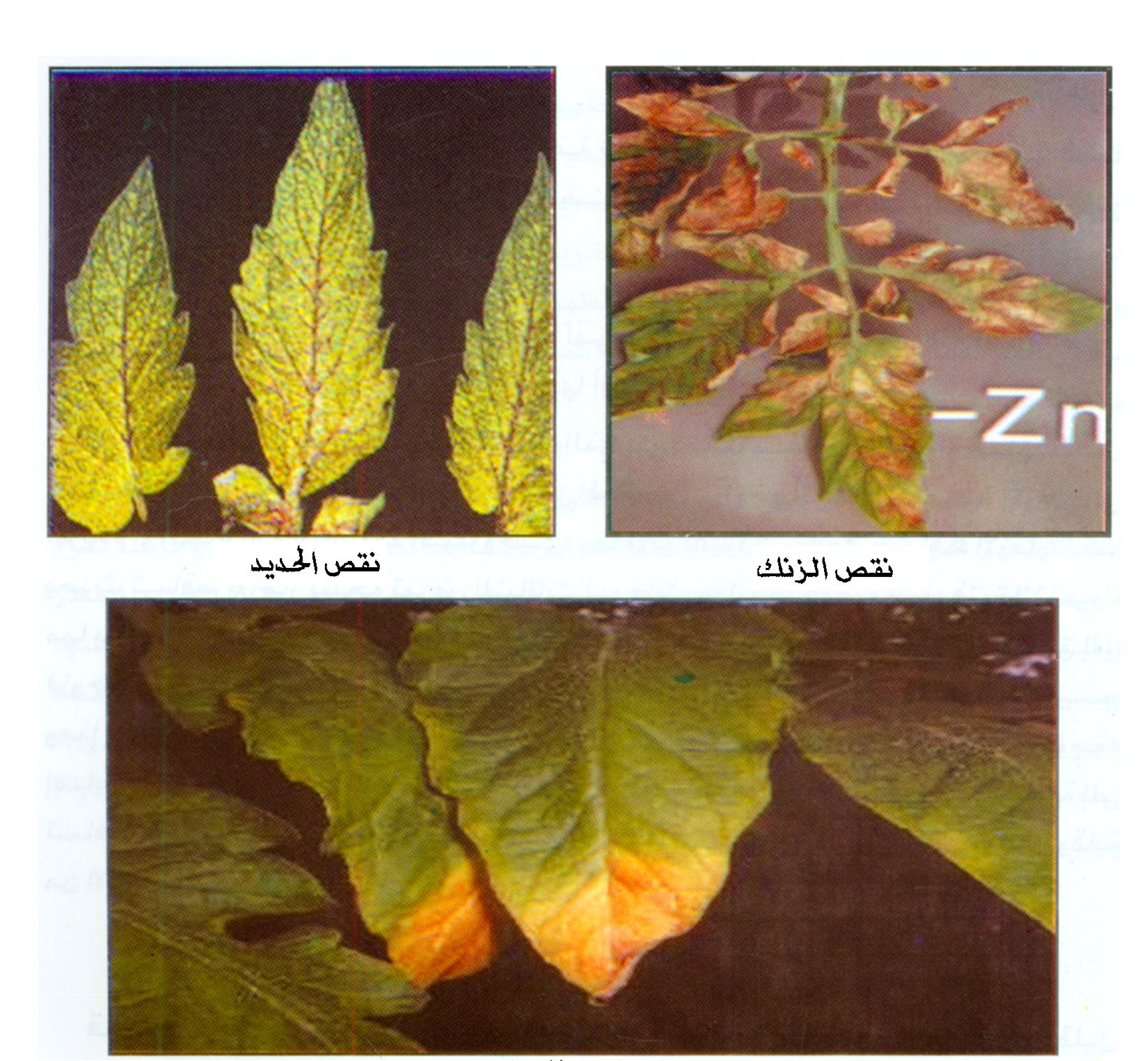
نقص البوتاسيوم على الاوراق

نقص البوتاسيوم على الثمار

نقص الماغنسيوم

نقص الكالسيوم على الثمار

مظاهر نقص عنصر النيتروجين والفوسفور والبوتاسيوم والكالسيوم على نباتات الطماطم



نقص الحديد

نقص الزنك

نقص البورون

مظاهر نقص عنصر الزنك والحديد والبورون على نباتات الطماطم

النضج والحصاد:

يبدأ جمع المحصول بعد ١١٠ – ١٢٠ يوماً من زراعة البذرة أو ٧٠ – ٩٠ يوماً من الشتل حسب الصنف والظروف الجوية السائدة .ويفضل جمع الثمار في الصباح بعد جفاف سطح الثمار من قطرات المياه على أن تجمع الثمار فى طور اللون المرغوب فى مرحلة التلوين الكامل عند الاستهلاك المحلى والتصنيع، أوتجمع فى مرحلة التلوين غير الكامل (عند ظهور النجمة) فى حالة التصدير وذلك لتتحمل طول مدة الشحن .وتقتطف ثمار الطماطم بحيث تكون الثمرة محتفظة بالكأس وجزء صغير من عنق الثمرة، ويجب عدم ترك الثمار أو التأخر فى الجمع حتى تمام التلوين وزيادة النضج وذلك لتقليل الفاقد من الثمار، ويستمر موسم الجمع لمدة شهرين أو أكثر تبعاً للصنف والظروف الجوية المناسبة، ويجمع عادة المحصول من مرة إلى مرتين أسبوعياً.

المحصول :

يصل إنتاج الفدان من الطماطم المزروعة تحت الأنفاق من ٢٠ – ٥٠ طناً . وتتوقف كمية الإنتاج على العديد من العوامل منها الصنف المزروع ومدى انتظام الرى واتباع برنامج التسميد ومقاومة الحشرات والأمراض

بعض المشاكل والصعوبات التى تواجه زراعة وإنتاج الطماطم

سقوط أزهار الطماطم عند تفتحها أو بعد تفتحها بقليل :

ان تساقط الأزهار في نباتات الطماطم والذي يكون غالباً مسبوقاً باصفرار العنق المتصل بالنورة الزهرية يؤدي الى خسائر كبيرة في المحصول .وترجع أسباب تساقط الازهار إلى الزيادة أو النقص فى التسميد النيتروجينى، مما يؤثر تاثيراً كبيراً على تساقط الأزهار .كما يحدث تساقط الأزهار نتيجة تعرض النباتات لدرجات حرارة منخفضة أثناء فترة التزهير ، مما يؤثر على عملية التلقيح والعقد .كما تؤدى زيادة الرطوبة النسبية تحت النفق إلى لزوجة حبوب اللقاح والتى تؤثر على تحرر حبوب اللقاح من المتوك او على التصاقها بالميسم وهذا بدوره سيؤثر سلبا على التلقيح ومن ثم تساقط الأزهار ، كما تؤدى قلة الإضاءة ووجود إصابات حشرية وخاصة العنكبوت الأحمر والمن أو التربس والإصابة بالأمراض الفطرية إلى تساقط الأزهار . ولتجنب تساقط الأزهار لابد من اتباع برنامج تسميد متوازن وبرنامج وقاية من الآفات وتنظيم الرى .

قلة العقد وتكوين عدد قليل من الثمار :

قد تكون النباتات جيدة النمو ولكن تكون هناك مشكلة فى قلة العقد وتكوين عدد قليل من الثمار .وقد يرجع ذلك لعدم ملائمة الظروف الجوية أثناء عملية التلقيح أو ضعف الإضاءة أو قصر طول النهار أو ارتفاع درجة الحرارة ليلاً.

أهم الأمراض التى تصيب الطماطم

(أولاً) أمراض المجموع الجذرى :

١- موت البادرات وأعفان الجذور

Damping off and root – rot disease :

يظهر المرض نتيجة العديد من فطريات التربة أهمها :

Rhizoctonia solani . phytophthera southern blight ,
Selerotium rolfsii, Pythium spp . Fusarium spp

وفطريات أخرى ذات درجة أهمية أقل.

الأعراض:

ينتج عن هذا المرض غياب بعض الجور، وبالتالى نقص عدد النباتات القائمة بالمشتل أو

الحقل المكشوف نتيجة للإصابة بالمرض قبل ظهورالنباتات فوق سطح التربة (أعفان بذور) كما تظهر الأعراض على البادرات الصغيرة بعد الإنبات بصور الأعفان المختلفة سواء كانت جافة أو طرية حسب جنس الفطر بل ونوعه أيضاً، يمكن أن تظهر الأعراض على النباتات المصابة بشكل بقع شبه مائية فى المناطق القريبة من سطح التربة تمتد إلى الجذور أحياناً وأخيراً ذبول ثم انهيار النبات، يمكن أيضاً أن تظهر الإصابة على صورة تقرحات ذات لون بنى محمر غائر نوعاً ما فى نسيج قشرة الجذور ، كما يمكن أن يظهر هذا المرض حول الساق عند منطقة سطح التربة.

يمكن أن تظهر الأعراض على صورة عفن طرى مائى بالجذور مما يسهل معه اقتلاع هذه النباتات من التربة، يمكن ان يصاحب هذه الأعراض السابقة تقزم النبات ككل وخاصة تقزم المجموع الجذرى ، وترجع هذه الإختلافات فى صور أعراض المرض كما سبق إلى جنس الفطر المسبب وعلى نوعه أيضاً، علماً بأن كل فطر وكل نوع لنفس الفطر ظروف شبه مثلى يسود وينتشر فيها فمثلاً الفطر Sirolfsii يناسب الجو الحار ومستويات الرطوبة المرتفعة وأعراضه تجعد قاعدة النبات وظهور نمو الفطر الأبيض عليها مغموساً به الأجسام السوداء بحجم حبة الخردل وكذا إصابة الثمار الملامسة للتربة فمثلاً الفطر Pythium, R. solani يناسبها درجات الحرارة المنخفضة نوعاً وزيادة نسبة الرطوبة .

٢- مرض العفن الفيتوفثورى (عفن التاج الفيتوفثورى)

Phytophthora root –rot disease

المسبب : الفطر *Phytophthora capsici, orparasitica*

أعراض المرض:

يشاهد على قاعدة الساق وجذور النباتات تقرحات بنية اللون تكبر فى الحجم وتصبح غائرة كلما اشتدت الإصابة، كما يشاهد تلون بنى شيكولاتى فى الجهاز الوعائى للنبات أعلى وأسفل الإصابة لمسافة قصيرة، فى النهاية عفن تلك الاجزاء وذبول النبات وموته، يستطيع الفطر المسبب أن يسبب موت للبادرات الصغيرة والإصابة بهذا المرض تحدث دون تحول أوراق النبات للون الأصفر.

الظروف الملائمة للمرض:

يناسب المرض رطوبة التربة المرتفعة ودرجات الحرارة المنخفضة إلى المعتدلة.

٣-مرض العفن الفلينى Corky rot

المسبب : الفطر *Pyrenochaeta Lycopersici*

أعراض المرض :تقرحات ذات لون بنى على جذور النباتات بشكل حزم او أشرطة فيما بعد تنتفخ هذه التقرحات وتصبح فى مستوى أعلى قليلاً من سطح بشرة الجذور ثم تنشق بطول الجذر معطية الشكل الفلليني .ويمكن أن تمتد هذه التقرحات حتى منطقة قاعدة الساق باشتداد الإصابة تتعفن تلك الأجزاء وبالتالى أصفرار وذبول ثم موت النباتات .

الظروف الملائمة للمرض :درجات حرارة التربة المنخفضة ورطوبة التربة المرتفعة.

٤-عفن منطقة تاج النبات : Crown rot disease

المسبب : الفطر *Fusarium oxysporum f. sp. radicis lycopersici*

أعراض المرض :

كما فى مرض الذبول الوعائى الفيوزاريومى، إلا أن مرض عفن التاج يؤدى إلى تلون الجذرباللون البنى وتعفن قمم الجذور، يشاهد تقرحات ذات لون بنى بالقرب من منطقة سطح التربة بالاضافة إلى تلون الجهاز الوعائى للنبات باللون البنى عند هذه المنطقة تمتد حتى مسافة ٢٥ سم أعلى سطح التربة .هذا المرض شائع الحدوث فى الصوب والأنفاق.

الظروف الملائمة للمرض :

يناسب الجو البارد وبعكس مرض الذبول الوعائى، يحمل الفطر سطحياً على البذور ومن عوائله أيضاً الباذنجان والفلفل.

٥-عفن الساق (اللفحة الجنوبية)

Stem rot disease (Southern blight)

المسبب :الفطر *Sclerotium rolfsii*

أعراض المرض :

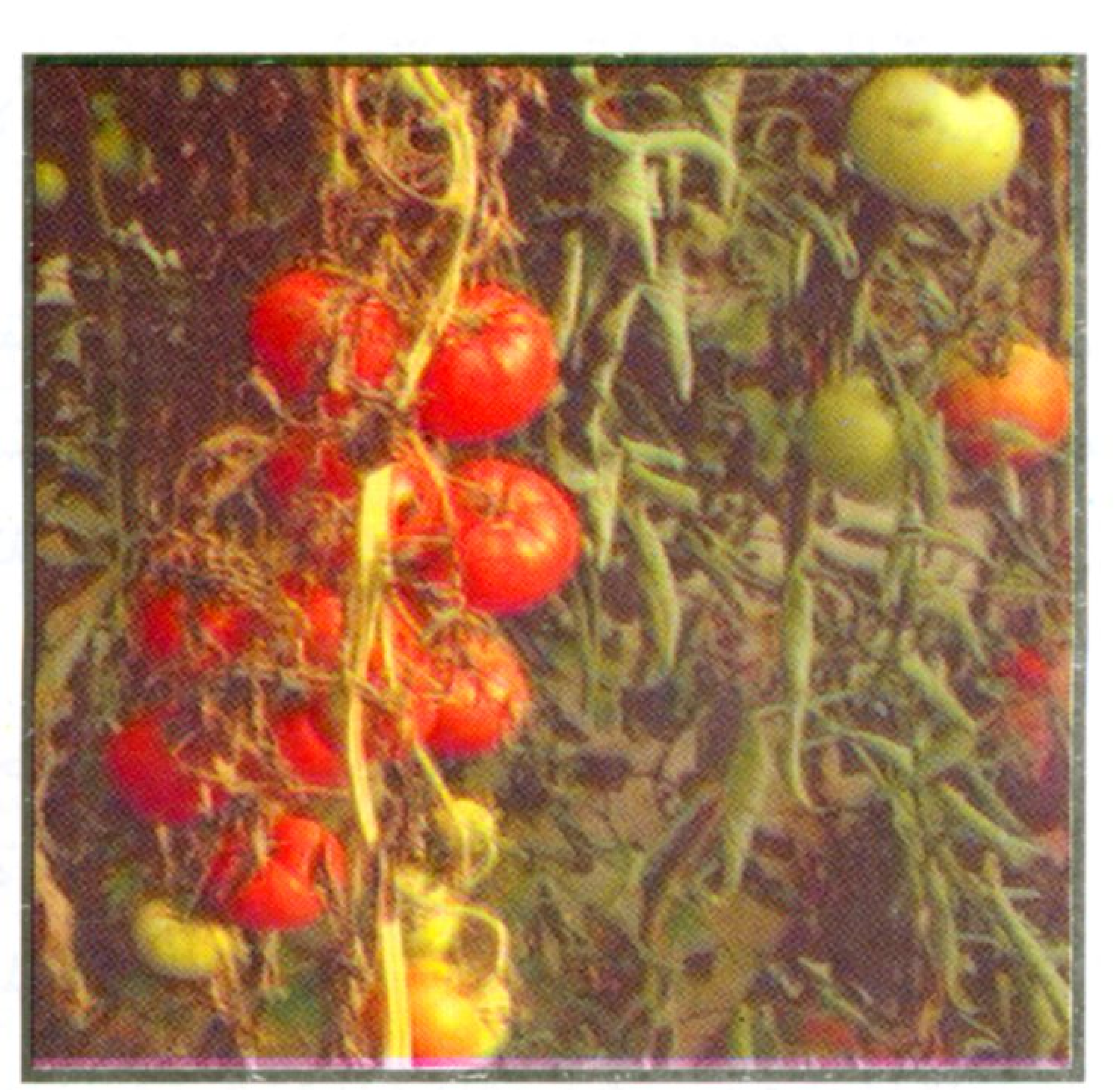
تحدث الإصابة دون تغير يذكر على لون أوراق النبات حيث تظل خضراء ولكنها تتحول إلى اللون الأصفر باستمرار الإصابة .تتلون قاعدة ساق النبات باللون البنى وتتعفن هذه المنطقة أعلى وأسفل سطح التربة .يصاحب المرض ميسليوم الفطر ذو اللون الأبيض فى أماكن الإصابات، كما يمكن مشاهدة الأجسام الحجرية للفطر منغمسة فى الميسليوم وهى ذات لون بنى وحجم حبة الخردل.

٦- مرض الذبول الوعائى

المسبب: الفطر *Fusarium oxysporum f. sp. Lycopersici* أو الفطر *Verticillium albo atrum or dahliae*

أعراض المرض

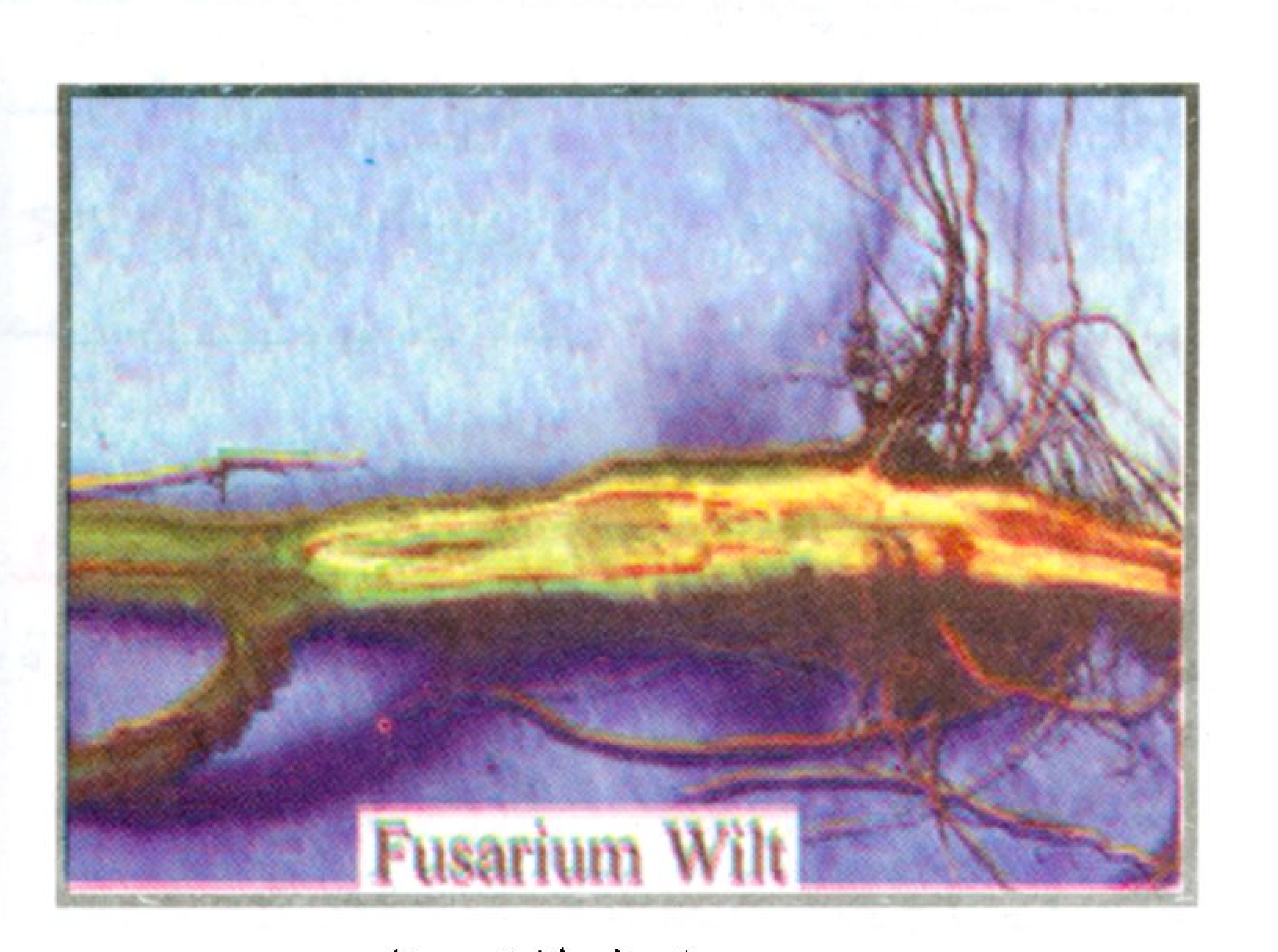
يصيب النباتات فى أى مرحلة من مراحل عمر النبات، ويناسب الفطر الأول درجات الحرارة المرتفعة نسبياً ورطوبة التربة المنخفضة نوعاً ويناسب الفطر الثانى درجات الحرارة المنخفضة ويسبب المرض ذبول وتساقط النباتات والبادرات النابته قبل أو بعد ظهورها فوق سطح التربة .حيث تظهر الأعراض فى المشتل على شكل اصفرار الشتلات وتقزمها وذبول الأوراق ثم الموت خلال عدة أيام، وقد تصاب الشتلات فى المشتل ولكن لا تظهر الأعراض إلا فى الأرض المستديمة، وعند عمل قطاع طولى أو عرضى فى جذر أو ساق نبات مصاب نجد تلون الحزم الوعائية الخشبية باللون البنى الغامق فى حالة الإصابة بالفطر الأول والبنى الفاتح فى حالة الإصابة بالفطر الثانى ويميز أعراض الفطر الثانى بذبول حواف الوريقات القديمة وتحولها للون البنى وتكون هذه الحواف على شكل حرف لايناسب الفطر الأول درجات الحرارة المرتفعة والثانى المنخفضة والجو البارد .



ذبول الفيوزاريوم



ذبول الفرتيسليم



ذبول الفيوزاريوم



ذبول الفرتيسليم

مرض الذبول الوعائى فى الطماطم

الوقاية والعلاج لأمراض موت البادرات وعفن الجذور والذبول الوعائى معاً

١-التخلص من مخلفات المحصول السابق بالحرق تماماً أو بالحرث العميق جداً وعدم إلقائها على كومات السماد البلدى لخفض اللقاح الثانوى لتلك المسببات.

٢- اتباع دورة زراعية طويلة قدر الامكان لخفض اللقاح الأولى (٤-٥ سنوات).

٣- مراعاة شراء البذرة من المصادر الموثوق بها، كما يجب زراعة الأصناف والهجن المقاومة ليس فقط لهذه الأمراض بل المقاومة لأكبر عدد ممكن من أمراض الطماطم، كما يجب تخزين هذه البذور فى مكان بارد ذو رطوبة منخفضة لضمان حيوية وقوة التقاوى .كما يجب أن تكون هذه البذور معاملة بالمبيدات (كاسيات البذور Seed-dressing) أوالمغلفة بعجائن الكائنات الحية الدقيقة المضادة لفطريات التربة الممرضة للنباتات والتى حققت نجاحاً ملموساً فى الآونة الأخيرة كمحاولة طيبة للحد من التلوث الرهيب فى البيئة وللحفاظ على صحة الإنسان.

٤- من المهم جداً تطهير البذور بأحد المطهرات الفطرية مثل الريزولكس -تى، والمونسرين والثيرام والتوبسين م ٧٠ ويفضل الأخير لفعاليته العالية ضد هذه الأمراض وذلك بمعدل ١,٥جم /١كجم بذرة.

٥- تعقيم مراقد البذور واستخدام بيئات معقمة يعتبر عاملاً هاماً جداً فى إنتاج شتلات سليمة، أيضاً اختيار أرض المشتل ومراعاة الشروط الواجب توافرها فى المشتل وإتباع البرنامج الوقائى الموصى به تضمن تماماً إنتاج شتلات سليمة، كما ينصح أيضاً بتعقيم أرض الصوب.

٦- تنظيم الرى وتحسين الصرف يقضى على خطورة مثل هذه الأمراض .

٧- الاهتمام بالتسميد البوتاسى عند الزراعة يحد تماماً من الإصابة بمرض الذبول .

٨-يجب المرور الدورى على خطوط الزراعة للوقوف على حالة النباتات وخاصة فى المراحل الأولى من عمر النبات وعند ظهور أعراض أى من هذه الأمراض يجب معاملة التربة فى بؤر الإصابة بجوار الجذور بأحد محاليل المبيدات الفطرية المتخصصة والتى ذكرت سالفا ويفضل أن يكون الإستخدام تبادلياً من التوبسين ٢م - ٧٠(١,٥جم / لتر ماء (، الريزولكس اثيرام ٣جم /١لتر ماء)، الريدوميل بلاس (١,٥جم) أوالبريفكيور N(٢,٥٠سم٣) أو أراكيور (٢,٥سم٣).ويفضل أن يستخدم هذا الأسلوب بعد الزراعة مباشرة كل ١٠-١٥ يوماً.

٧- مرض عفن الرقبة فى شتلات الطماطم : Collar rot disease

المسبب :الفطر المسبب لمرض الندوة المبكرة *Alternaria solani*

أعراض المرض :

تظهر أعراض المرض فى المشتل على شكل حلقتين او أكثر ذات لون أسود تحيط بساق النبات قرب سطح التربة مسببه عفناً لتلك النباتات يسمى بعفن الرقبة مما يؤدى إلى

موت البادرات فى هذا العمر .وعند نقل الشتلات للأرض المستديمة تظهر أعراض مرض الندوة المبكرة بشكلها النموذجى كلما تقدمت النباتات فى العمر.

الظروف الملائمة للمرض :

جو الدافئ ودرجات الرطوبة المرتفعة والأمطار ، ويناسب المرض الرى بالرش ويبدو جلياً فى المشاتل وتحت الأنفاق.

الوقاية والعلاج :

فى المشتل :

١-تجنب استخدام الرى بالرش يحول دون إصابة النباتات بالمرض .

٢- الرش الوقائى قبل ظهور أعراض المرض على النباتات فى المشتل باستخدام دياثين م ٤٥ بمعدل ٢٥٠جم /١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع الكوبروانتراكول أو الانتراكول بمعدل ٣٥٠ جم/١٠٠لتر ماء كل ١٠-١٥ يوماً وعند ظهور أعراض وعلامات المرض يوصى باستخدام مبيد سكور بمعدل ٥٠سم٣ / ١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع الفيلينت بمعدل ٢٠ جم /١٠٠لتر ماء كل ١٠أيام

فى الاراضى المستديمة :

١ -يجب إتباع دورة زراعية مناسبة.

٢- التخلص من الحشائش والتخلص من بقايا النباتات المصابة بحرقها .

٣- يجب عدم نقل الشتلات المصابة إلى الحقل المستديم .

٤- خصوبة التربة المرتفعة تقلل من شدة المرض، فيجب العناية بخدمة المحصول وإتباع البرنامج الموصى به فى التسميد .

٥- الرش الوقائى والعلاجى كما سبق فى المشتل .

٦- هذا ويجوز خلط أوكسى كلورو النحاس مع الكبريت الميكرونى أو الدياثين م ٤٥ ، كما يمكن خلط الكبريت الميكرونى مع الدياثين.



مرض عفن الرقبة فى شتلات الطماطم

(ثانياً) أمراض المجموع الخضرى:

١- مرض الندوة المتأخرة : disease Late blight

المسبب : الفطر *Phytophthora infestans*

الأعراض :

يصيب كل الأجزاء الخضرية فوق سطح التربة، يظهر المرض على صورة بقع مائية مسلوقة المظهر لونها بنى فاتح على السطح العلوى للورقة وخاصة على حواف وقواعد الأوراق تنتشر بسرعة وتتحول إلى اللون الأسود بتقدم الإصابة، وقد تتحد معاً حتى تعم كل سطح الورقة ويقابل هذه البقع على السطح السفلى للورقة نمو زغبى لونه أبيض رمادى، يلى ذلك جفاف الأوراق وذبولها، تشاهد أيضاً هذه الأعراض على السيقان وأعناق الأوراق على هيئة قروح حول الساق تجف وتتشقق طولياً مما يسهل كسر الساق عند هزها أما على الثمار فتظهر الأعراض على شكل بقع مائية صغيرة لونها بنى فاتح سرعان ما تنتشر وتعم معظم الثمرة، وقد يظهر نمو زغبى رمادى اللون على تلك الثمار خاصة عند ارتفاع نسبة الرطوبة ووجود الأمطار والندى والضباب مع إنخفاض درجة الحرارة وخاصة عند وجود تشقق بالثمار.







مرض الندوة المتأخرة

الوقاية والعلاج:

١- رش النباتات كل ١٠-١٥ يوماً بأحد المركبات التالية :

(دياثين م ٤٥ - أنتراكول -أوكسى كلورو النحاس او كوبرانتراكول بمعدل ٣٥٠ جم/ ١٠٠لتر ماء ويجوز خلط الدياثين مع أوكسى كلورو النحاس).

٢- إتباع دورة زراعية مناسبة يراعى فيها عدم تكرار زراعة البطاطس والطماطم فى نفس الأرض سنين متتالية

٣- التخلص من بقايا النباتات المصابة وحرقها وعدم إلقاء العروش على كومة السماد البلدى .

٤- العناية بخدمة المحصول وتسميده حتى تكون النباتات قوية مقاومة للمرض .

٥- عدم زراعة شتلات مصابة.

الرش العلاجى : رش النباتات تبادلياً بأحد المبيدات التالية:

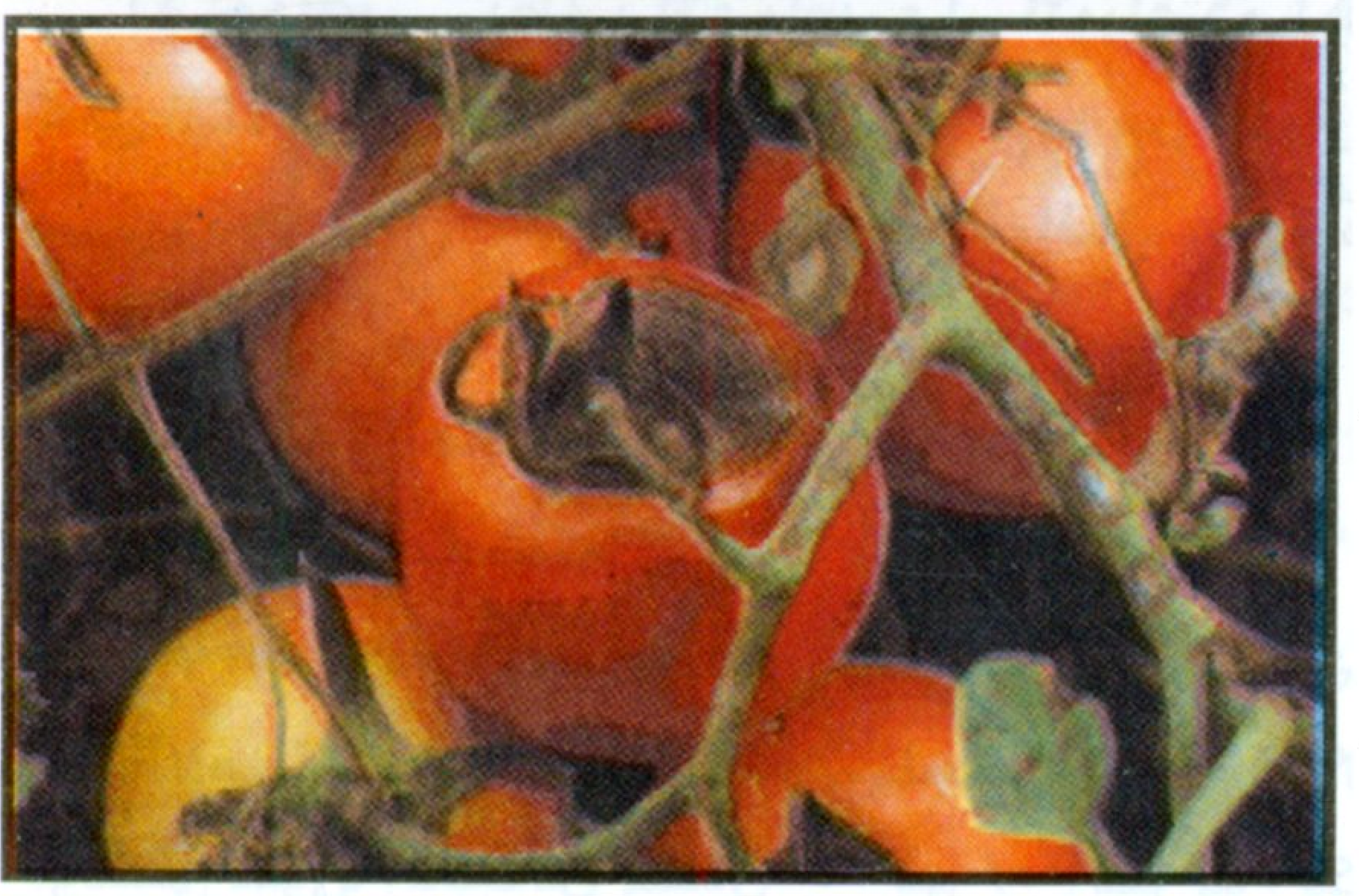
ريدوميل /بلس(١٥٠جم / ١٠٠ لتر ماء - بريفكيورN (٢٥٠ سم٣/١٠٠ لتر ماء)- اكروبات نحاس (٢٥٠جم/ ١٠٠ لتر ماء - فاكوميل /بلس ١٥٠جم/١٠٠ لتر ماء)- جالبين /نحاس ٢٥٠جم / ١٠٠لتر ماء) كل ٧ أيام .

٢- مرض الندوة المبكرة وعفن الرقبة : Early blight Collar rot disease

المسبب : الفطر *Alternaria solani*

الأعراض : تظهر الأعراض فى المشتل على هيئة حلقة أو حلقتين أو أكثر ذات لون اسود حول الساق قرب سطح التربة تحيط بالساق مسببة عفناً يسمى عفن الرقبة مما يؤدى إلى موت البادرة ، وعند نقل الشتلات للأرض المستديمة تظهر أعراض مرض الندوة المبكرة وتتكون على الأوراق فى شكل بقع صغيرة بنفسجية أو بنية اللون غير منتظمة إلى مستديرة وتكبر فى الحجم وتصبح غير محدودة الشكل ذات حافة داكنة تميزها حلقات دائرية متحدة المركز ذات لون أسود،.وقد تظهر الأعراض أيضاً على الساق وأعناق الأوراق، كذلك تصاب الثمار الناضجة ببقع مماثلة تقريباً لتلك المتكونة على





مرض الندوة المبكرة

الأوراق وتكون عادة بجوار عفن الثمرة (أكتاف الثمرة) وقد يتسبب المرض أيضاً فى سقوط الثمار الخضراء.

الظروف الملائمة للمرض :

١ -الجو الدافئ

٢ -الرطوبة العالية

٣ -وجود جراثيم الفطر التى تنتشر بواسطة الرياح

٤ - يعيش الفطر المسبب من موسم لآخر فى مخلفات المحصول المصاب بالتربة وكذلك على عوائل أخرى من نفس العائلة.

٣ مرض تبقع الأوراق وتقرح الساق الألترنارى Alternaria stem canker disease

المسبب : *Alternaria alternarta f.sp . Lycoperaici*

الأعراض :

يشبه إلى حد بعيد مرض الندوة المبكرة من حيث الظروف الملائمة، وتظهر الأعراض على السيقان أصلاً وأعناق الأوراق بشكل تقرحات بنية ذات حلقات مركزية تزداد هذه التقرحات فى الطول بزيادة شدة المرض، يلاحظ أسفل التقرحات وجود عفن جاف بنى اللون يمتد لمسافة قصيرة أعلى وأسفل التقرحات وفى النهاية موت النباتات ، يلاحظ وجود بقع رمادية صغيرة وتكبر فى الحجم وتصبح سوداء وغائرة فى الثمار وأيضاً مساحات بنية بين العروق على الأوراق وأحياناً تجعد حواف الورقة.

٤ -مرض تبقع رأس المسمار : Nail head spot disease

المسبب *Alternaria tomata*

الأعراض : تظهر الأعراض على الأوراق كما فى الندوة المبكرة تماماً وتختلف الأعراض على الثمار وهذا المرض يظهر فى أى طور من أطوار نمو الثمرة وعلى أى جزء منها بشكل بقع صغيرة من ١/٢ – ١مم ذات حافة بنية والبقع غائرة ذات لون رمادى.

الوقاية والعلاج :

١ -عدم زراعة شتلات مصابة بالمرض.

٢ -العناية بخدمة المحصول وتسميده حتى تكون النباتات قوية مقاومة للمرض

٣ -معاملة المشتل رشاً على المجموع الخضرى بالأنثراكول أو بالكوبرانتراكول بالتبادل مع أوكسى كلورو النحاس بمعدل ٣٥٠جم /١٠٠لتر ماء لكل منهما عند بلوغ النباتات عمر ٢١ يوماً

تقريباً ويستمر هذا البرنامج بعد النقل إلى الأنفاق أو صوب الإنتاج أو الأرض المكشوفة.

٤ -عند ظهور أعراض الإصابة بالمرض يمكن استخدام الكوبروانتراكول أو الأنتراكول بالتبادل مع الفيلينيت (٢٠جم/١٠٠ لتر ماء) أو المبيد سكور بمعدل ٥٠سم٣/١٠٠ لتر ماء والفترة بين الرشة والأخرى ١٠ أيام.

٥ - التهوية الجيدة داخل الأنفاق أو الصوب فى التوقيتات المناسبة.

٦- التخلص من مخلفات المحصول المصاب بالحرق لأن مسببات هذه الأمراض تعيش من موسم لآخر فى هذه المخلفات.

٧ - للوقاية من أغلب أمراض الطماطم يتم الرش التبادلى بين الكبريت الميكرونى ٢٥ جم بالتبادل مع الكوبرانتراكول بمعدل ٣٫٥٠جم كل ١٠٠ لتر ماء أو خلط الكبريت الميكرونى مع أوكسى كلورو النحاس (٢٥٠، ٣٥٠جم/١٠٠ لتر ماء على الترتيب).

٥ - مرض البياض الدقيقى : Powdery mildew disease

المسبب *Leveillula taurica*

الأعراض :

تظهر الأعراض على صورة بقع دقيقة المظهر رمادية اللون على السطح السفلى للأوراق يقابلها على السطح العلوى بقع صفراء اللون، وفى الإصابة الشديدة تعم البقع كل السطح المصاب وتسبب جفاف وموت الأوراق، وقد تصاب أعناق الأوراق والسوق الحديثة، يصيب المرض أيضاً نباتات الفلفل بدرجة تفوق نباتات الطماطم داخل الصوب الزراعية، يناسب المرض درجات الحرارة المعتدلة والرطوبة المنخفضة إلى المتوسطة.

الوقاية والعلاج :

١ -التخلص من مخلفات المحصول المصاب بالحرق حيث يكمن الفطر مكون الأجسام الثمرية الجنسية على تلك الأجزاء المصابة.

٢ -زراعة الأصناف المقاومة.

٣ - يمكن استخدام بسوريل زراعى سمارك (٣٠كجم/ف)أو الرش بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠جم/١٠٠لتر ماء كل ١٠-١٥ يوماً وفى حالة ظهور المرض يتم الرش التبادلى بين المبيدات سومى أيت ٥٠سم٣/١٠٠لترماء)والتوباز ٢٠٠(١٠-١٥سم٣/١٠٠لتر ماء)وسكور (٥٠سم٣/١٠٠لتر ماء) أو استخدام مادة كاليجرين (ملح بوتاسيوم) بمعدل ١٥٠جم/١٠٠لتر ماء.

٤- يلائم المرض ضعف الإضاءة داخل الصوب الزراعية فيجب إزالة الأتربة العالقة على البلاستيك أولاً بأول وإجراء العمليات التى تؤدى إلى تحسين الإضاءة داخل الأنفاق أو الصوب الزراعية.

٥ -تراعى المعدلات المقررة بالنسبة للتسميد الأزوتى حيث يناسب المرض النمو الزائد بسبب المغالاة فى استخدام التسميد الآزوتى.



مرض البياض الدقيقى

٦- مرض عفن الساق الأبيض White stem rot disease

المسبب : *Sclerotinia solerotiorum*

الأعراض :

هذا المرض أيضاً يصيب نباتات الفلفل والخيار والكنتالوب إلا أنه أشد وطأة على نباتات الخيار والكنتالوب والفاصوليا .يلائم انتشار هذا المرض درجات الرطوبة المرتفعة إلى المعتدلة ودرجات الحرارة المنخفضة إلى المعتدلة نوعاً ما ويقل ظهور المرض فى درجات الحرارة العالية والجو الجاف ، وتظهر الأعراض على أى جزء من النبات وخاصة على الساق قرب سطح التربة ويكون بشكل بقع صغيرة شبه مائية تتحول فيما بعد إلى اللون البنى ، نادراً ما تمتد الإصابة لأسفل لتصيب المجموع الجذرى، ولكنها تمتد لاعلى حتى تصل إلى قواعد وأعناق الأوراق مسببة إصفرارها وذبولها، تتحول البقع على الساق والأفرع إلى تقرحات ويظهر عليها نمو الفطر الأبيض وتشاهد الأجسام الحجرية التى يكونها الفطر ذات اللون البنى التى تتحول تدريجياً إلى اللون الأسود بداخل الساق والأفرع المصابة بأحجام مختلفة قد تصل إلى حجم بذرة البسلة، كما تصاب الثمار أيضاً ويشاهد عليها نمو الفطر الأبيض اللون وسريعاً ما تتعفن.

الوقاية والعلاج :

١ - نظراً لأن الفطر المسبب لمرض عفن الساق الأبيض من الفطريات التى تكون أجساماً

حجرية تعيش لعدة سنوات داخل التربة فإنه يجب أتباع دورة زراعية طويلة، كما أن غمرالارض بالماء لمدة ٣-٥ أسابيع قبل الزراعة يفيد فى التخلص من هذه الأجسام الحجرية.

٢-الزراعة فى التربة الخفيفة جيدة الصرف.

٣-التخلص من الحشائش أولاً بأول لأنها أحد وسائل نقل وإنتشار الأمراض.

٤-تنظيم الرى وعدم زيادته يحد تماماً من ظهور المرض.

٥-تحسين التهوية داخل البيوت المحمية وعدم اغفال ذلك هام جداً للحيلوله دون ظهور المرض.

٦-المرور الدورى على الزراعات للتخلص من النباتات المصابة أولاً بأول بإزالتها بالحرق.

٧-الرش الوقائى التبادلى بين الكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠جم /١٠٠لتر ماء وأوكسى كلورو النحاس أو الأنتراكول بمعدل ٣٥٠جم /١٠٠ لتر ماء لأى منهما كل ١٥ يوماً، وفى حالة ظهور أعراض أو علامات مرض عفن الساق الأبيض والعفن الرمادى يتم الرش كل أسبوع بالتبادل بين مبيدى الرونيلان أو الروفرال والتوبسين م -٧٠ معدل ١٠٠ جم /١٠٠ لتر ماء لأى منهما، اما فى حالة ظهور أعراض مرض عفن الأوراق الأسود يتم الرش كل أسبوع بالتبادل بين الأنتراكول أو الكوبروانتراكول بمعدل ٣٥٠ جم / ١٠٠ لتر ماء والتوبسين م – ٧٠ بمعدل ١٠٠ جم/ ١٠٠لتر ماء.

٨ – تطهر البذور بالمطهرات الفطرية المناسبة.

٧ - مرض عفن الأوراق الأسود: Black leaf mould disease

المسبب: الفطر *Cladosporium fulvum*

يلائم المرض درجات الرطوبة العالية ، درجات الحرارة المتوسطة إلى المرتفعة وهو شديد الخطورة داخل الصوب الزراعية والأنفاق .

مظهر الإصابة:

ظهور بقع قاتمة أو صفراء اللون خفيفة على السطح العلوى للأوراق يقابلها على السطح السفلى نمو الفطر الأسود اللون ذو الملمس القطيفى أو الوبرى ، بزيادة شدة الإصابة يتحول لون الأوراق إلى اللون البنى وفى النهاية موت الأوراق، قد تصاب السيقان والأفرع وكذا أعناق الأوراق والثمار ببقع مشابهة تمتد إلى الثمار من خلال أعناقها فى بعض الأحيان ذات لون أسود

الوقاية والعلاج :

كما في مرض عفن الساق الأبيض.

٨ مرض العفن الرمادى Grey mould disease

المسبب :الفطر *Botrytis cinerea*

الأعراض :

تبدأ الأعـراض على الأوراق والسـيقان والثمـار بشكل بقع فاتحة اللون تتحـول إلى اللون البنى مغطاة بنمـو الفطر الرمـادى اللون، كمـا تظهر الأعـراض أيضاً فـى مـناطق قطع البـراعم وأماكن تسـاقط الأوراق وكذا مـناطق الجروح، وتتحول الأجزاء المصابة فى النهاية إلى كتل هلامية من نسيج مائى مغطى بالنمو الفطرى الرمادى اللون .

يصيب المرض أيضاً الأزهار والطرف الزهرى للثمارعلى شكل بقع مائية بنية اللون تتقدم نحو الداخل حتى تعم معظم الثمرة حيث تتحـول إلى كتلة هلاميـة مغطاه بنمـو الفطر الرمـادى، وهذا المرض أكـثـر ضـراوة فى الصـوب الزراعـيـة وداخل الأنفـاق عـنه فى الحـقل المكشـوف، حيث يناسب المرض درجات الحرارة المنخفضة إلى المتوسطه ودرجات الرطوبة العالية.

الوقاية والعلاج:

كما فى مرض عفن الساق الأبيض.



مرض عفن الأوراق الأسود　　　　مرض العفن الرمادى

مرض عفن الأوراق الأسود و العفن الرمادى

أهم الحشرات التى تصيب الطماطم :

١- الدودة القارضة *(Agrotis ypsilon haf.) Cut worm*

دورة الحياة :

حشرة متعددة العوائل يزداد نشاطها خلال فصول الخريف والشتاء والربيع ويقل صيفاً، تنشط الفراشات ليلاً وتضع الإناث البيض فردياً أو في مجموعات صغيرة على النباتات المزروعة والحشائش المجاورة لها مفضلة حشيشة العليق وتضع الفراشة الواحدة ما يقرب من ١٠٠٠ بيضة طوال فترة حياتها .ويفقس البيض عن يرقات تتغذى وتنسلخ ٦ مرات ثم تتحول إلى عذارى تستقر فى التربة ولهذه الحشرة ٥ أجيال متداخلة في العام .

مظهر الإصابة والمرض :

تصيب هذه الحشرة شتلات الطماطم والفاصوليا، حيث تتغذي اليرقات ليلاً بقرض سوق النباتات عند موضع اتصالها بسطح التربة أو أسفلها بقليل مما يسبب رقاد النباتات، هذا وقد يكون القرض جزئياً أو كلياً ويتوقف ذلك على سمك الساق، وتستطيع اليرقة الواحدة من مهاجمة وإتلاف أكثر من نبات؛ لذلك نجد أن الإصابة تحدث في بؤر متناثرة، وعند كشف التربة حول النباتات المصابة تشاهد يرقات لونها رمادى داكن تتكور عند لمسها وغالباً ما توجد يرقة واحدة أسفل النبات .

المكافحة :

١-العناية بالعمليات الزراعية مثل العزيق والحرث العميق ونقاوة الحشائش.

٢ -الرش المباشر فى اتجاه قواعد السوق بأحد المبيدات الموصى بها، مثل اللانيت٩٠٪ SPبمعدل ٧٥ جرام/ ١٠٠ لتر ماء أو ريلدان ٥٠٪ EC بمعدل ٢٥٠ سم٣ / ١٠٠ لتر ماء.

٣ - استعمال الطعم السام المكون من مبيد هوستاثيون ٤٠٪ EC بمعدل ١,٢٥ لتر أو مبيد مرشال ٢٥٪ WP بمعدل 1كجم مع ١٥ كجم ردة ناعمة مع إضافة كمية مناسبة من الماء حتى يمكن صنع عجينة ويتم تكبيس الطعم السام حول النباتات المصابة قبل الغروب.





الدودة القارضة

٢ - ذبابة القطن البيضاء: Bemisia tabaci (Genn.) Cotton Whitefly

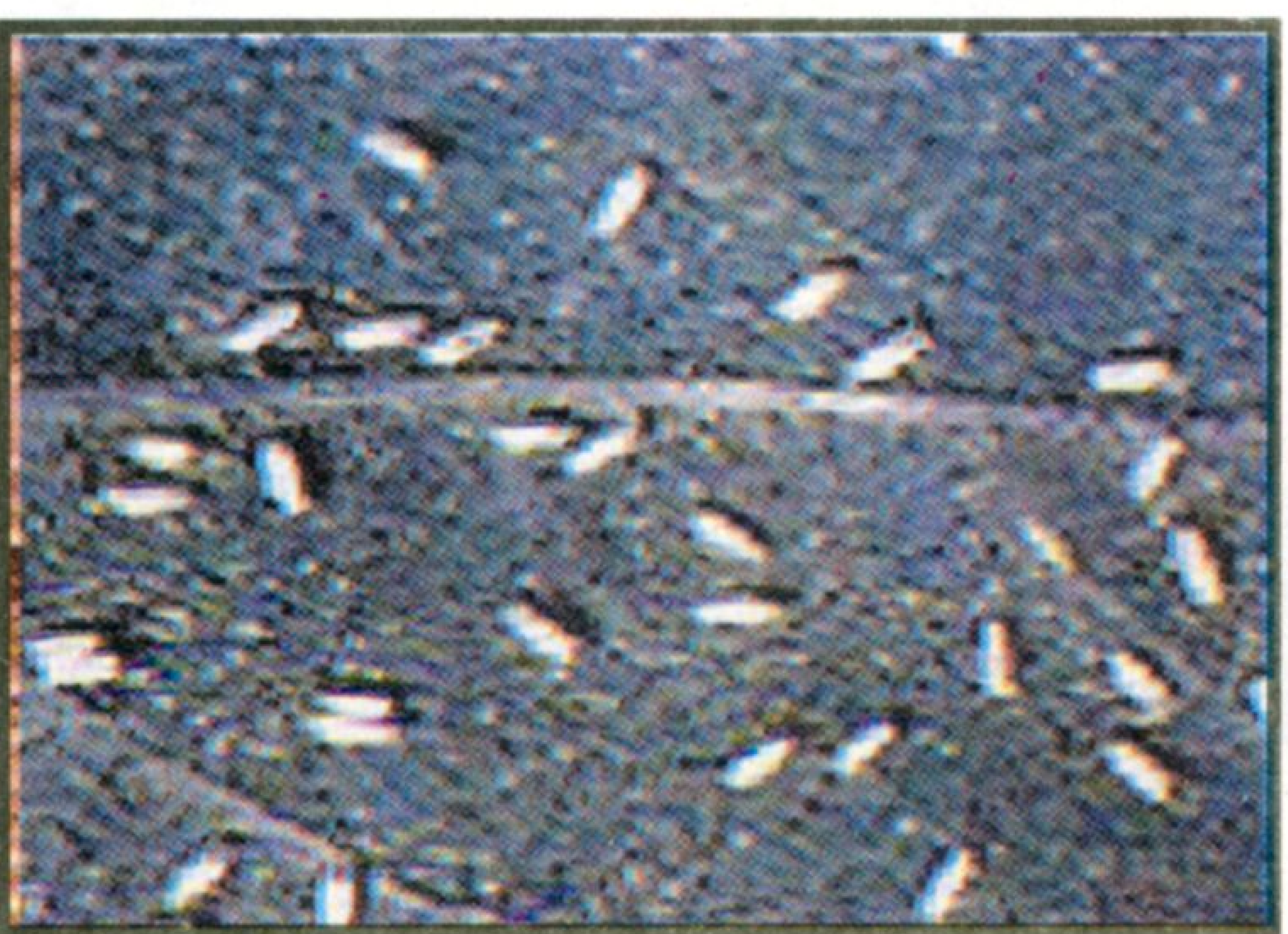
دورة الحياة :

تضع الأنثى البيض فردياً أو فى مجموعات صغيرة على السطح السفلى للأوراق ويبلغ متوسط ما تضعه الأنثى طوال فترة حياتها نحو ١٦٠ بيضة .البيضة صغيرة الحجم إذ يبلغ طولها حوالي ٠,٢ مم، وهي كمثرية الشكل لونها مخضر في البداية ثم يتحول إلى اللون البنى قبل الفقس، ولها عنق قصير يمتد من طرفها العريض.

وتتكاثر الذبابة البيضاء جنسياً أو لا جنسياً (بكرياً)، فالبيض المخصب يفقس ذكور وإناث بينما غير المخصب يفقس ذكور فقط .يفقس البيض بعد٣ – ٣٩ يوماً ويتوقف ذلك على درجة حرارة الجو .ويفقس البيض عن يرقات تتجول لفترة قصيرة على السطح السفلي للورقة ثم تثبت نفسها بواسطة أقدام قصيرة تشبه الممصات، وتظل في مكانها حتى خروج الحشرات الكاملة، ولليرقة ثلاثة أطوار تتحول بعدها إلى طور العذراء التي تتميز بوجود زوج من العيون الحمراء، هذا وتستغرق دورة الحياة كلها ما بين ١٤–٧٥ يوماً تبعاً لفصول السنة، حيث تطول خلال الأشهر الباردة، ولها نحو ١٠–١٢ جيلاً متداخلاً في السنة .

مظهر الإصابة والضرر :

تصيب الذبابة البيضاء نباتات الطماطم في العروات الصيفية المتأخرة والنيلية ومشاتل العروة الشتوية، ولا تشكل خطورة على الطماطم التي تزرع تحت الأنفاق إلا إذا تمت الزراعة بجوار حقول طماطم تم زراعتها خلال العروة النيلية ولم يتم إزالتها فتنتقل الحشرات الكاملة منها إلى الزراعات الجديدة، وذلك فى الفترات التى يتم فيها كشف البلاستيك أو من خلال فتحات التهوية .وترجع خطورة هذه الآفة إلى قدرتها على نقل فيروس إصفرار وتجعد أوراق الطماطم الذي إذا أصيبت به النباتات في مراحل نموها المبكرة تتقزم النباتات وتسقط الأزهار بمجرد ظهورها .





ذبابة القطن البيضاء

المكافحة :

١ – العناية بالعمليات الزراعية ونقاوة الحشائش.

٢ -إزالة النباتات المصابة بالفيروس خلال الشهر الأول من الزراعة.

٣ -إزالة زراعات الطماطم القديمة المجاورة.

٤ -يتم رش شتلات الطماطم قبل نقلها إلى الأرض المستديمة بمبيد أدمير ٢٠٪SC بمعدل ١٢٥ سم٣ /١٠٠ لتر ماء ، أو مبيد تشيس ٥٠٪ WG بمعدل ٢٠ جرام /١٠٠ لتر ماء.

٣ - حشرات المن : Aphids

حشرة من القطن *Aphis gossypii Glover*

وحشرة من الخوخ الأخضر *Myzuz persicae (Sulzer)*

تصاب نباتات الطماطم بحشرات من القطن ومن الخوخ الأخضرتتواجد هذه الحشرات طوال العام وليس لها فترات سكون أو بيات شتوى ، وتتكاثر بكرياً من بيض غير مخصب يتطور ويفقس وهو بداخل بطن الأنثى لتخرج الحوريات بعد ذلك من بطنها، . تتغذى الحوريات بإمتصاص عصارة النبات وتنسلخ أربع انسلاخات حتى تصل إلى الطور البالغ .

مظهر الإصابة بالضرر :

تصيب هذه الحشرات النباتات من خلال فتحات التهوية في الأنفاق أو عند كشف البلاستيك عند تحسن الظروف الجوية خلال ساعات النهار، .تتغذى الحشرات البالغة والحوريات بامتصاص عصارة النبات من السطح السفلي للأوراق ، مما يؤدى إلى تجعد الأوراق والتواء حوافها لأسفل كما يتلوث السطح العلوي بالندوة العسلية التي ينمو عليها فطر العفن الأسود، والذي يقلل من وصول أشعة الشمس للأوراق مما يؤثر على كفاءة عملية البناء الضوئي، كما أن حشرات المن تنقل الكثير من الأمراض الفيروسية للنباتات التى تؤثر تأثيراً سيئاً عليها وخاصة عند إصابة النباتات بها في نهاية الموسم.

من الخوخ الأخضر : *Muzus Persicae Sulzer*

من أهم أنواع المن التى تصيب الطماطم فى الأنفاق ويتميز بكفاءة عالية فى نقل الأمراض الفيروسية حيث ثبت أنه ينقل أكثر من ١٠٠مرض فيروسى، .ويتكاثر المن بسرعة ولم يشاهد لها ذكور فى مصر لذلك نجد أنه يتوالد بكرياً من بيض غير مخصب يتطور ويفقس وهو بداخل بطن الأنثى لتخرج حوريات بعد ذلك ويبلغ إجمالى ما تضعه الأنثى الواحدة نحو ٣٠ –٣٥ حورية صيفاً ونحو ٥٥ –٦٠ حورية خلال الربيع والخريف وللحشرة نحو ٢٥–٤٠ جيل فى السنة.

مظهر الإصابة والضرر

تتغذى الحوريات والحشرات الكاملة بأمتصاص عصارة النباتات مما يؤدى إلى اصفرار الأوراق وتجعدها ويتقزم النبات ويزداد الضرر إذا كانت اعداد المن كبيرة وكان النبات يعانى من العطش كما تفرز هذه الحشرات مادة عسلية تسقط على الأسطح العلوية للأوراق عندما تكون أعداد الحشرة كبيرة فأن الندوة العسلية يمكن أن تغطى سطح الورقة كلها مكونه وسط مثالى لنمو فطر العفن الأسود الأمر الذى يؤدى إلى عرقلة عملية التمثيل الضوئى وبالتالى انخفاض المحصول ، كما تسبب هذه الحشرة اضراراً غير مباشرة للنباتات من خلال نقله العديد من الأمراض الفيروسية .



حشرة المن

المكافحة لحشرات المن :

١ -نظافة الحقول والترع والمساقى من الحشائش التي تعتبر من أهم مصادر العدوى، كما أنها تعتبر عائلاً وسيطاً لكثير من فيروسات النبات.

٢- الرش بأحد المبيدات الآتية :

أفوكس ٥٠٪ DG بمعدل ٥٠ جرام /١٠٠لكل لتر ماء.

مارشال ٢٥٪ WP بمعدل ١٥٠ جرام/١٠٠ لكل لتر ماء.

تشيس ٥٠٪ WG بمعدل ٢٠ جرام /١٠٠ لكل لتر ماء.

موسبيلان ٢٠٪ SP بمعدل ٢٥ جرام/ ١٠٠ لكل لتر ماء.

سوميثون ٥٠ جرام EC بمعدل ٢٥٠ سم ٣ /١٠٠لكل لتر ماء.

٤- فراشة درنات البطاطس:

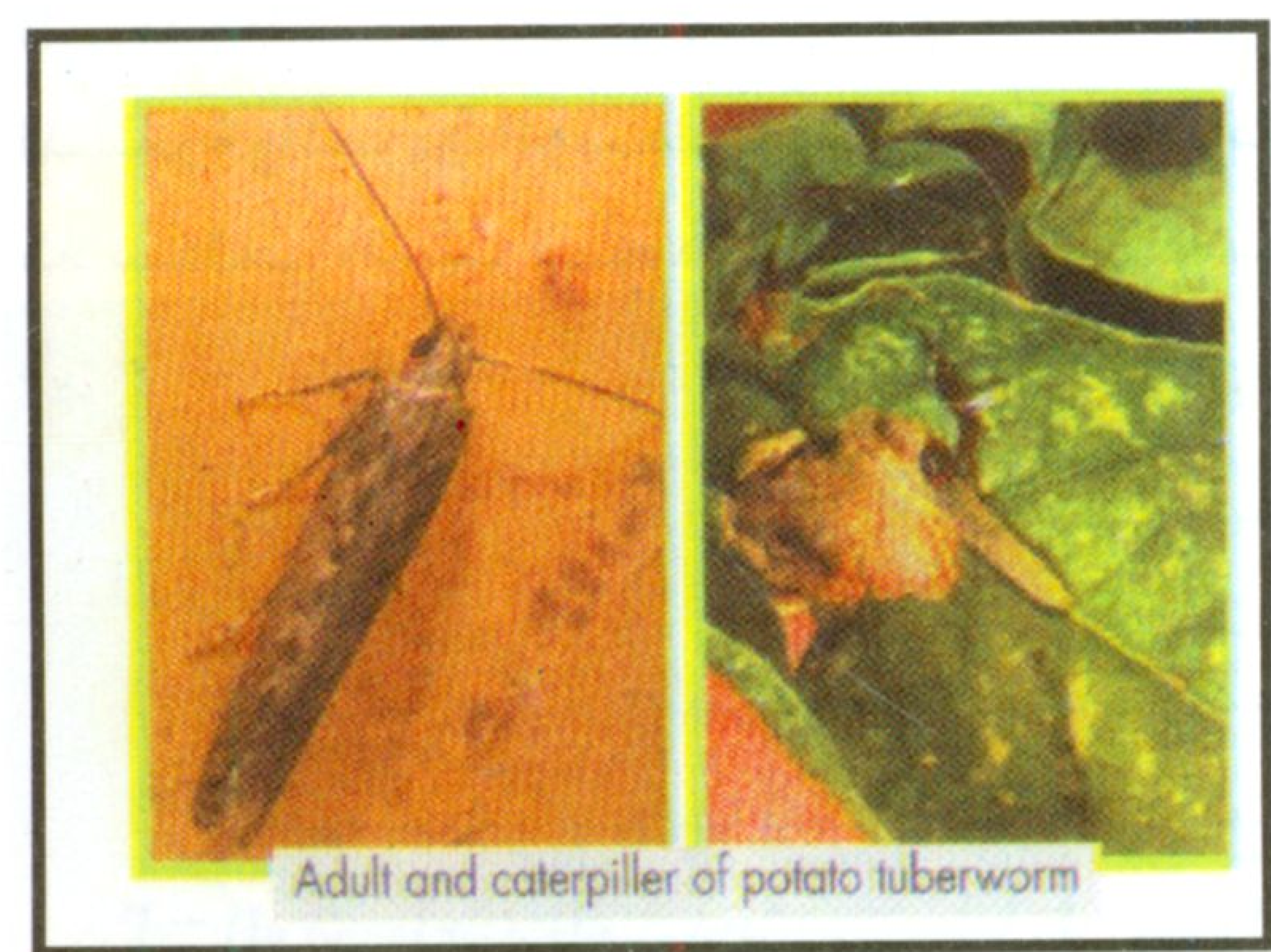
(*Phthorimaea operculella Zeller*)Potato tuber moth

دورة الحياة

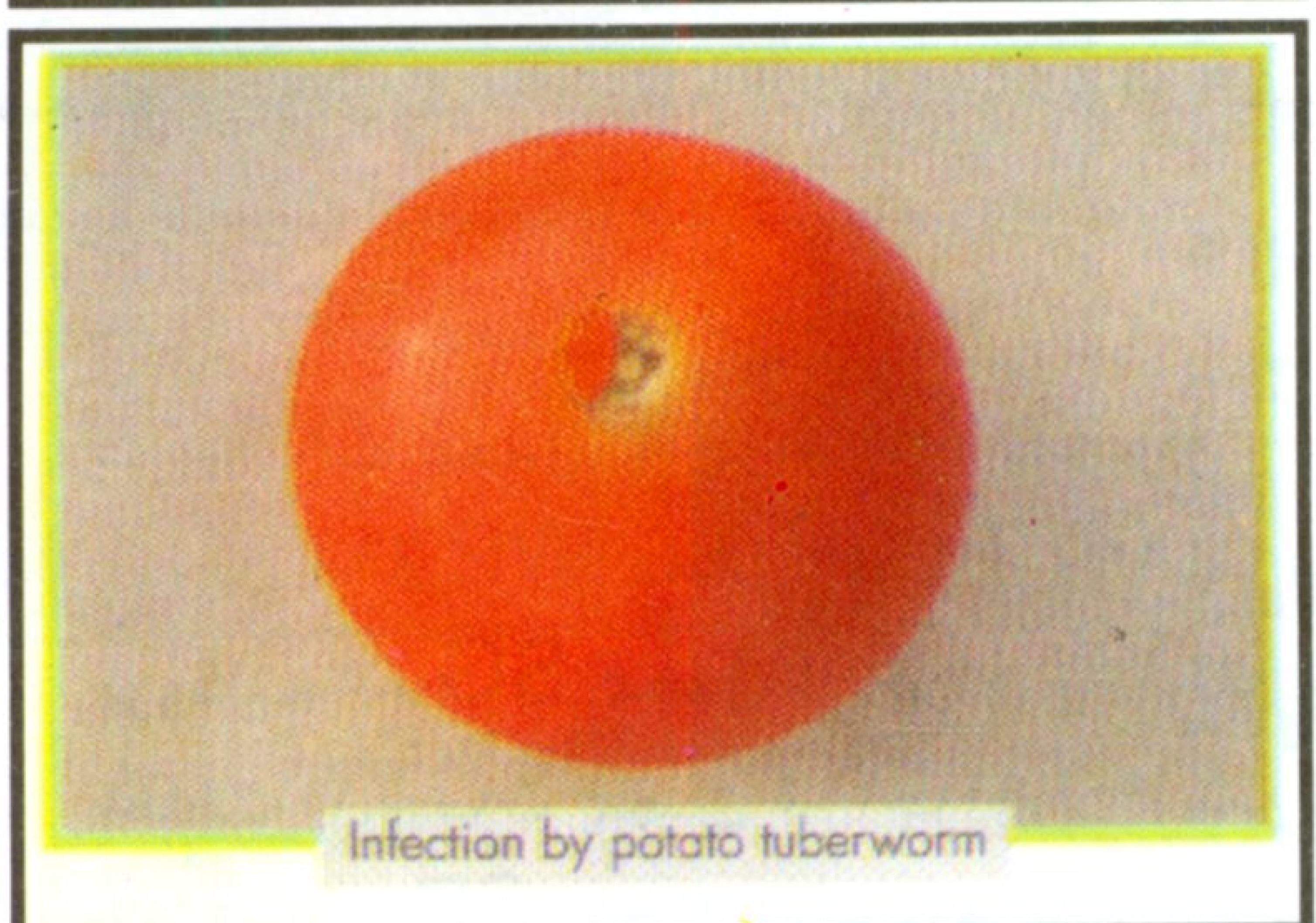
تضع الأنثى البيض فردياً أو فى مجموعات صغيرة، والبيضة ذات شكل بيضاوى ، ويبلغ طولها نحو ٠,٥ مم، وذات لون أبيض لؤلؤى عند وضعها ثم تتحول إلى اللون الأصفر قبل الفقس، ويوضع البيض على السطح العلوى للأوراق أو على أى جزء من المجموع الخضرى. وتبدأ الإناث فى وضع البيض بعد ٣-٤ أيام من خروجها من طور العذارء، وتضع الأنثى حوالى ٨٨ بيضة طوال فترة حياتها .ويفقس البيض بعد ٩ أيام عند ٢٠ ْم ، وبعد ١٨ يوماً عند ١٥- ١٦ْم .وتتحول اليرقات إلى عذارى تستقر تحت سطح التربة ، هذا وتستغرق الفترة من البيضة وحتى خروج الحشرات الكاملة نحو ٥٤ يوماً عند ١٨ م.

مظهر الإصابة والضرر:

تحفر اليرقات أنفاقاً في الجزء اللحمى من ثمار الطماطم الناضجة عند منطقة العنق فتتعفن الثمار وتنخفض قيمتها التسويقية ، تزداد الإصابة بهذه الحشرة عندما يتم زراعة الطماطم بجوار زراعات البطاطس ، كما تبدأ الإصابة مع نهاية شهر مارس مع تحسن الظروف الجوية .



Adult and caterpiller of potato tuberworm



Infection by potato tuberworm

فراشة درنات البطاطس

المكافحة :

١ -العناية بالعمليات الزراعية ونقاوة الحشائش .

٢ -الرش بأحد المبيدات الآتية:

دايبل DF بمعدل ٥٠ جرام /١٠٠ لتر ماء.

دايبل 2X بمعدل ٥٠ جرام /١٠٠لتر ماء.

أجرين ٦,٥٪ WP بمعدل ٧٥جرام /١٠٠ لتر ماء.

بروكليم ٥٪ SG بمعدل ١٥ جرام /١٠٠ لتر ماء.

أفانت ١٥٪ SC بمعدل ١٥ جرام /١٠٠ لتر ماء.

لانيت ٩٠٪ SP بمعدل ٧٥ جرام /١٠٠ لتر ماء. أجرنيت ٩٠٪ SP بمعدل ٧٥ جرام /١٠٠ لتر ماء.

٥ - دودة ورق القطن

(*Spodoptera Littoralis Boisd*) Cotton leaf worm

دورة الحياة :

ليس لدودة ورق القطن بيات شتوي وتتواجد طوال العام، وتختفى الفراشات نهاراً فى أماكن مختلفة من الحقل، ويبدأ نشاطها مع غروب الشمس وحتى الفجر، وتبدأ الأنثى في وضع البيض بعد ١-٤أيام من التزاوج ويوضع البيض غالباً على السطح السفلى للأوراق على صورة كتل تسمى (اللطع) ، تحتوي الواحدة منها على ٢٠٠-١٥٠٠بيضة، ولون البيض يكون سمني فى البداية ثم يتحول إلى اللون الأسود قبل الفقس وتغطى الأنثى كتلة البيض بطبقة من الزغب لحمايته من الظروف الجوية والأعداء الحيوية .يفقس البيض بعد ١٥-٢٣يوماً خلال أشهر الشتاء، .وتخرج اليرقات وتنسلخ خمس مرات لتتحول بعد ذلك إلى طور العذراء الذى يستقر فى التربة على عمق من ٢-٥ سم، وتتراوح مدة الجيل من ٨٠ -١٠٠يوم خلال الشتاء .

مظهر الإصابة والضرر :

تصيب هذه الآفة نباتات الطماطم والفاصوليا حيث تأكل اليرقات الحديثة بشرة السطح السفلى للأوراق ونسيجها الإسفنجى فى مساحات صغيرة تاركة السطح العلوى للبشرة والعروق الوسطى ، ومع تقدم اليرقات فى العمر تتسع المساحات وتأكل اليرقات كلا سطحي البشرة محدثة ثقوباً غير منتظمة الشكل والمساحات كما تهاجم الثمار أيضاً فى حالة الطماطم .

المكافحة :

١- الحرث العميق والعزيق وتقليب التربة يعرض العذراء للشمس والأعداء الحيوية.

٢- إزالة الأوراق التى بها لطع أو فقس حديث وإعدامها.

٣- الرش بأحد المبيدات ويفضل أن يتم الرش فى الصباح الباكر مع مراعاة أن يصل محلول الرش إلى الأسطح السفلية لأوراق النبات مع غسل النبات جيداً، وأن يتم الرش مع بداية حدوث الإصابة بأحد المبيدات الآتية :

دايبل DF بمعدل ٥٠ جرام /١٠٠ لتر ماء.

دايبل 2X بمعدل ٥٠ جرام /١٠٠ لتر ماء.

أجرين ٦,٥٪ WP بمعدل ٥٠جرام /١٠٠ لتر ماء.

بروكليم ٥٪ SG بمعدل ١٥ جرام /١٠٠ لتر ماء.

أفانت ١٥٪ SC بمعدل ٢٦,٥جرام /١٠٠ لتر ماء.

لانيت ٩٠٪ SP بمعدل ٧٥ جرام /١٠٠ لتر ماء.

أجرنيت ٩٠٪ SP بمعدل ٧٥ جرام /١٠٠ لتر ماء.

بيليو ٥٠٪ EC بمعدل ٢٥ سم /١٠٠ لتر ماء.
بيرودان ٥٪ SG بمعدل ١٥ جرام /١٠٠ لتر ماء.
أمبريور ٠,٥٪ EC بمعدل ٢٠ سم٣ /١٠٠ لتر ماء.

٦- ذبابة أوراق الفول :

(Liriomyza trifolii Blanchard) Faba bean leaf miner

دورة الحياة :

تضع الأنثى البيض فردياً تحت سطح البشرة العليا للأوراق بواسطة آلة وضع البيض، البيضة ذات شكل بيضاوى يبلغ طولها نحو ٠,٢،٠,١ مليميكرون ، يفقس البيض عن يرقات (دويدات) صغيرة أسطوانية الشكل عديمة الأرجل لونها سمنى وطرفها الأمامى مدبب ويحمل فى نهايته أجزاء الفم التى تتميز بصلابتها ولونها الداكن وقدرتها على الانكماش والبروز أثناء حفرها فى أنسجة الورقة .تتغذى اليرقات على النسيج الأسفنجى بين بشرتى الوريقات فى حالة الطماطم والفاصوليا محدثة أنفاقاً خيطية متعرجة تزداد طولاً وعرضاً كلما كبرت اليرقات فى الحجم ، وعند اكتمال نموها تشق السطح العلوي للبشرة وتخرج ، ثم تتحول بعد ذلك إلى عذراء غالباً ما تسقط على سطح التربة ، ولهذه الحشرة من ٥ – ١٠أجيال في السنة.

مظهر الإصابة والضرر:



ذبابة أوراق الفول

لا تؤثر الإصابات الخفيفة أو التي تحدث قرب نهاية عمر النباتات تأثيراً ضاراً على المحصول، ولكن يزداد الضرر عندما تصاب النباتات فى مراحل نموها الأولى وبأعداد كبيرة من الآفة .هذا ويحدث الضرر نتيجة تغذية اليرقات على النسيج الأسفنجي بين بشرتي الورقة مما ينتج عنه إصفرار الأوراق وجفافها وتوقف النمو وقلة الإزهار وضعف الإثمار .وتختلف درجة الإصابة فى النبات الواحد إذ أن الأوراق السفلية تكون أشد إصابة والجزء العلوى من النبات أقلها، كما تؤدى الإصابة أيضاً إلى إنخفاض معدل امتصاص وتمثيل الأملاح المعدنية ، كما تسبب الإناث ضرراً للنبات وذلك من خلال نقر التغذية التى تحدثها بواسطة آلة وضع البيض ، والتى تسبب ضعف النباتات كما انها تعمل على إصابته ببعض الأمراض البكتيرية والفطرية.

المكافحة :

١- العناية بالعمليات الزراعية المختلفة ونقاوة الحشائش.
٢-جمع الأوراق المصابة وإعدامها.
٣-الرش بأحد المبيدات الموصى بها، مثل :
فابكوميك ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠ سم٣ /١٠٠ لتر ماء.
افيسكت ٥٠٪ WP بمعدل ١٢٥جرام /١٠٠ لتر ماء.
رومكتين ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠ سم٣ /١٠٠ لتر ماء.
نصر سيدول ٥٠٪ EC بمعدل ٢٥٠سم٣ /١٠٠ لتر ماء.
بانكول ٥٠٪ WP بمعدل ١٥٠جرام /١٠٠ لتر ماء.

٧ - العنكبوت الأحمر:

(Tetranychus urticae Koch) Two spotted spider mite

يعتبر العنكبوت الأحمر من أهم الآفات التى تصيب الطماطم والفاصوليا فى الحقول المكشوفة وفى الزراعات المحمية.

دورة الحياة :

يتكاثر العنكبوت الأحمر جنسياً فتضع الإناث بيضاً مخصباً يفقس عن ذكور وإناث أو لا جنسياً (بكرياً) فتضع الأنثى بيضاً غير مخصب يفقس عن ذكور فقط .تضع الأنثى البيض فردياً على السطح السفلى للأوراق ويتراوح ما تضعه الأنثى الواحدة خلال فترة حياتها ما بين٦٠-١١٥بيضة، والبيضة كروية الشكل ذات لون سمنى ، وقد يغطى بالنسيج العنكبوتى ، وذلك لحمايته من المفترسات ولتنظيم الرطوبة .يفقس البيض بعد ٥-٩ أيام لتخرج منه يرقات لها ثلاثة أزواج من الأرجل تتغذى بامتصاص عصارة النبات لعدة أيام لتخرج ثم تسكن ، وبعد ٢٤ ساعة تنسلخ وتتحول إلى الحورية الأولى (ذات الأربعة أزواج من الأرجل) التى تتغذى لعدة أيام ثم تسكن ، لتنسلخ بعد ذلك إلى الحورية الثانية التي تتغذى ثم تسكن ثم تتحول إلى الحيوان الكامل ، هذا وتستغرق مدة الجيل من ١٠-١٣ يوماً عند درجات حرارة تتراوح ما بين ٢٤-٢٦ م ، ولهذه الآفة حوالي ٢٧ جيلا في السنة.

مظهر الإصابة والضرر :

تظهر أعراض الإصابة على صورة نقط صغيرة باهتة أو صفراء اللون على السطح العلوي للاوراق يقابلها على السطح السفلى بقع باهتة ، وعندما تشتد الإصابة يتحول لون الأوراق إلى البرونزى وتصبح جلدية الملمس كما تشاهد الأنسجة العنكبوتية وما يعلق بها من شوائب وأتربة على الأسطح السفلية للأوراق ، هذا وتشتد الإصابة مع زيادة دفء الجو وانخفاض الرطوبة النسبية.

المكافحة :

١ -يجب نظافة الحقل من الحشائش حتى لا تكون مصدراً للعدوى.

٢ -يكافح العنكبوت في حقول الطماطم والكنتالوب والفاصوليا بالرش بأحد المبيدات الأتية :

سوريل ميكروني ٧٠٪ WP بمعدل ٢٥٠جرام /١٠٠ لتر ماء.

ميكرو نايت ٨٠٪ WP بمعدل ٥٠٠جرام /١٠٠ لتر ماء.

كزد أويل ٩٥٪ ECبمعدل ١ لتر /١٠٠ لتر ماء.

فيرتميك ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠ سم٣ /١٠٠ لتر ماء.

مكتين ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠سم٣ /١٠٠ لتر ماء.

أورتس ٥٪ SC بمعدل ٥٠سم٣ /١٠٠ لتر ماء.

ماكوميت ١٠٪ WP بمعدل ٢٠جرام /١٠٠ لتر ماء.





العنكبوت الأحمر





مظهر الإصابة بحلم صدأ الطماطم الدودى

٨- حلم صدأ الطماطم الدودي :

(*Aculops lycopersici (Massee)* Tomato rust mite

دورة الحياة :

يتكاثر الحلم جنسياً فتضع الأنثى بيض مخصب يفقس ذكور وإناث ، أو لا جنسياً (بكرياً) فتضع الأنثى بيض غير مخصب يفقس ذكور فقط .تضع الأنثى الواحدة نحو ١٠–٥٥ بيضة طوالَ فترة حياتها، والبيض دقيق الحجم جداً إذ يبلغ قطر الواحدة نحو ٤٥ –٥٥ مليميكرون ذات لون أبيض لؤلؤى عند وضعه ثم يتحول إلى اللون الأصفر عندما يقترب ميعاد الفقس، هذا ويفقس البيض عند ٢١ مْ لتخرج اليرقات التى تتغذى لفترة ثم تسكن لتتحول إلى حوريات تتغذى لفترة ثم تسكن ويستغرق كلا الطورين حوالي ٣ أيام بعدها تتحول إلى الطور البالغ ، والطور البالغ ذو لون أصفر يميل إلى البرتقالى ذو شكل مغزلى دقيق الحجم جداً، إذ يبلغ طول الأنثى حوالي ١٩٠مليميكرون وعرضها حوالي ٦٠مليميكرون وحجم الذكر يقل عن ذلك قليلاً ، كل الأطوار متحركة لها زوجان فقط من الأرجل .

مظهر الإصابة و الضرر :

تبدأ الإصابة في الأوراق والأفرع السفلية ثم تمتد بعد ذلك إلى الأجزاء العليا من النبات وأولى الدلائل على حدوث الإصابة هو تلون الأوراق السفلية باللون الفضى الذى يتحول بعد ذلك إلى اللون البرونزى (الصدئى) ثم تذبل وتسقط مما يؤدى إلى تعرض الثمار إلى حروق الشمس ، كما تصاب الثمار أيضاً بالحلم فتبدو بشرتها خشنة الملمس وصدئية اللون مع وجود بعض التشققات عند منطقة العنق ، وعادة ما يظهر الضرر على النباتات عندما تصل إلى منتصف مراحل عمرها أو بعد ذلك ونادراً ما تصاب النباتات حديثة العمر بالضرر .

المكافحة :

١ - يجب نظافة الحقل من الحشائش حتى لا تكون مصدراً للعدوى.

٢ - يكافح الحلم في حقول الطماطم بالرش بأحد المبيدات الأتية :

سوريل ميكروني ٧٠٪ WP بمعدل ٢٥٠ جرام /١٠٠ لتر ماء.

ميكرو نايت ٨٠٪ WP بمعدل ٥٠٠ جرام /١٠٠ لتر ماء.

كزد أويل ٩٥٪ EC بمعدل ١ لتر /١٠٠ لتر ماء.

ڤير تميك ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠ سم ٣ /١٠٠ لتر ماء.

مكتين ١,٨٪ EC بمعدل ٤٠ سم ٣ /١٠٠ لتر ماء.

أورتس ٥٪ SC بمعدل ٥٠سم ٣ /١٠٠ لتر ماء.

ماكوميت ١٠٪ WP بمعدل ٢٠ جرام/ ١٠٠ لتر ماء

زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تعتبر الفاصوليا من أهم محاصيل العائلة البقولية المرغوبة لدى المستهلك المصرى والتى تلاقى نجاحاً كبيراً فى أسواق التصدير، وتزرع الفاصوليا بغرض التسويق المحلى أو للتصدير سواء كان ذلك للاستهلاك كقرون خضراء وتسمى Snap Beans أو لإستهلاك البذور الجافة وتسمى Dry Beans كما قد تستخدم البذور الخضراء الناتجة عن تفصيص القرون بعد تمام نضجها وذلك فى بعض الدول الخارجية ، وتنمو الفاصوليا بنجاح في المناطق المعتدلة كما تنجح زراعتها طوال العام بمصر لملائمة الظروف البيئية من التربة والمناخ ، وتقدر المساحة الكلية المنزرعة بالفاصوليا فى مصر بأكثر من ٥٢ ألف فدان،.وتحتل مصر المرتبة الرابعة عالمياً من حيث إنتاجية الفدان ، وتعتبر الفاصوليا المحصول التصديرى الأول فى العالم حيث تبلغ النافذه التصديرية له ١٤٠ ألف طن ، كما تعتبر الفاصوليا المحصول التصديرى الثانى بمصر من حيث الكمية حيث تصدر مصر ما يقرب من ٢٤ ألف طن سنوياً ويبدأ موسم التصدير للفاصوليا فى مصر من شهر سبتمبر حتى أواخر مايو.وأوائل يونيو ويتوقف التصدير خلال ثلاثة شهور فقط فى السنه .ويزداد الطلب على الفاصوليا بالأسواق الأوروبية فى الأشهر الباردة من أوائل يناير إلى أوائل أبريل والذى يتطلب حماية النباتات وزراعتها تحت الأنفاق البلاستيكية .

مواعيد زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تزرع الفاصوليا تحت الأنفاق البلاستيكية بغرض التصدير .ونظراً لتباين الأجواء بمصر فإنها تزرع تحت الأنفاق فى مواعيد زراعية تختلف من منطقة إلى أخرى تبعاً لدرجات الحرارة بها حيث تزرع الفاصوليا فى أواخر سبتمبر وأوائل اكتوبر فى المناطق التى تكون فيها الحرارة مرتفعة إلى حد ما كما فى الإسماعيلية (شرق و غرب القناه) على أن يتم تغطية النباتات عند انخفاض درجات الحرارة .تتم زراعتها فى بعض المناطق من منتصف أكتوبر حتى منتصف نوفمبر أو تزرع فى بعض المناطق من ديسمبر وأوائل شهر يناير كما فى مناطق شمال وجنوب الجيزة ومحافظة الإسماعيلية .وعموماً فإن الزراعة فى الميعاد المناسب تؤدى إلى فرص تسويقية مناسبة للمحصول الناتج حيث يكون سعر التصدير فى شهر نوفمبر أقل من شهر ديسمبر وفى شهر ديسمبر أقل من شهر يناير.

الاحتياجات البيئية المؤثرة فى انتاجية الفاصوليا تحت الأنفاق:

الظروف المناخية:

الحرارة:

تحتاج الفاصوليا إلى درجة حرارة من ٢٠-٢٥ْم طوال فترة النمو والتى تقدر بحوالى أربعة أشهر تقريباً.

درجة الحرارة المناسبة للانبات

يتم الإنبات في مدى واسع من درجات الحرارة حيث يصل من ١٨-٢٥°م وهى أنسب درجة للإنبات ، ولا يبدأ الإنبات إلا إذا زادت الحرارة على ١٠°م حيث تعتبردرجة الحرارة من ١٠-١٥°م هى أقل درجة حرارة لحدوث الإنبات.

درجة الحرارة المناسبة للنمو الخضرى

تنمو الفاصوليا جيداً تحت ظروف الحرارة المعتدلة فدرجة الحرارة المثلى الملائمة للنمو الخضرى تتراوح بين ٢٠-٢٥°م نهاراً و ١٦-١٨°م ليلاً، بينما درجة حرارة التربة المناسبة لجميع مراحل النمو تكون بين١٨-٢٠°م .ولا يكون النمو الخضرى قوياً إلا إذا كانت درجة الحرارة أعلى من ١٢-١٥° مئوية .وتتحمل نباتات الفاصوليا عادة درجات الحرارة المرتفعة (أعلى من ٣٥°م) إلا أنها لا تتحمل الانخفاض الشديد فى درجات الحرارة (الصقيع) .كما أن درجات الحرارة المرتفعة جداً قد تسبب اختناقات على الساق بالقرب من سطح الأرض .

درجة الحرارة المناسبة للتزهير والعقد :

تصل نباتات الفاصوليا إلى مرحلة الإزهار بعد ٣٥-٤٠ يوماً من الزراعة، وتحتاج الفاصوليا إلى جو معتدل أثناء فترة الإزهار والعقد .وعادة ما يحدث التزهير فى مدى حرارى أضيق بكثير من الإنبات حيث تتراوح درجة الحرارة المناسبة للتزهير ما بين١٨-٢٥°م نهاراً و ١٦-١٨°م ليلاً . وزيادة أو قلة درجات الحرارة عن الدرجات السابقة تؤدى إلى قلة كفاءة امتصاص الجذور للعناصر الغذائية والماء، وبالتالى لا ينتج النبات كمية كافية من الأوكسينات ويقل بذلك انقسام الخلية مما ينعكس على الإنتاج كماً ونوعاً .ودرجة الحرارة المناسبة لحدوث التلقيح والإخصاب من ٢٠-٢٥°م ويصعب اتمام العقد تحت درجات حرارة ١٠-١٢°م ، ولا تتحمل نباتات الفاصوليا انخفاض الحرارة عن ١٠°م (الصقيع)والذى يؤدى إلى سقوط الأزهار والبراعم الزهرية وعدم نجاح العقد ، ويتأثر تطور البذور والثمار فى الفاصوليا بالظروف المناخية ، وتؤدى الاختلافات الكبيرة بين درجات حرارة الليل والنهار أثناء العقد وتكوين القرون إلى ظهور اللون الأخضر الشاحب للقرون فى بعض الأصناف بصورة واضحة .

الضوء :

تعتبر الإضاءة من العوامل المؤثرة على إنتاج الفاصوليا حيث يلزم أن يكون طول النهار من ١٢-١٤ ساعة وشدة الإضاءة ٢٠٠٠-٢٤٠٠ شمعة /قدم عند سطح النبات .وقد لا تتوافر الإضاءة الجيدة فى الدول الأوربية خلال فصل الشتاء ، وبالتالى تزداد أهمية إنتاج الفاصوليا فى هذه الفترة فى مصر خلال الشتاء بزراعتها تحت الأنفاق نظراً لتوفر ظروف الإضاءة المناسبة .ويؤدى انخفاض شدة الإضاءة بزراعة الأنفاق فى مناطق مظللة بالأشجار إلى استطالة السلاميات (سرولة الساق)واتجاه النبات للنمو الخضرى و انخفاض نسبة الإزهار والعقد .

الرطوبة الجوية :

درجة الرطوبة النسبية المناسبة لنمو نباتات الفاصوليا هى من٥٠ -٦٠٪ .وتؤدى زيادة الرطوبة النسبية عن ذلك (٧٥-٩٠٪)خاصة إذا كانت درجة الحرارة غير مناسبة إلى فشل التلقيح وسقوط الأزهار وفشل العقد وإنتشار الأمراض البكتيرية والفطرية على المجموع الخضرى والقرون.

الرياح :

تسبب الرياح الشديدة اضراراً بالغة بأوراق وقرون الفاصوليا نتيجة احتكاك أجزاء النباتات المختلفة ببعضها البعض أو تعرضها للرياح المحملة بالرمال •وتؤدى الرياح الشديدة إلى وجود جروح على أوراق وقرون الفاصوليا ولا ينمو النسيج الذى أصيب بالضرر بعد ذلك، كما قد تتكون أوراق وفروع غير كاملة النمو .وتؤدى الزراعة تحت الأنفاق إلى تجنب شدة الرياح والأضرار الناتجة عنها إلا أنه يراعى زراعة مصدات الرياح فى الموقع أو إحاطة الأنفاق بالمصدات المؤقتة.

التربة المناسبة :

تتميز الفاصوليا بأنها من محاصيل الخضر غير المجهدة للتربة والتى تزيد من خصوبتها، وتزرع الفاصوليا فى أنواع مختلفة من التربة من الأرض الصفراء الخفيفة إلى الثقيلة بشرط أن تكون جيدة الصرف.

ويجب اختيار الأرض التى ستزرع بالفاصوليا بعناية فائقة حيث لاتنجح زراعة الفاصوليا فى الأراضى الملحية أو العالية القلوية أو ذات مستوى الماء الأرضى المرتفع، أو فى الأراضى الطفلية، أو الأراضى الرملية التى ترتفع فيها نسبة الكالسيوم.

والفاصوليا من محاصيل الخضر الحساسة جداً للملوحة ، والتى تتسبب في انخفاض إنتاجية المحصول وجودة القرون، ولهذا تعتبر درجة الملوحة المناسبة من أحد العوامل الرئيسية فى نجاح زراعة الفاصوليا .وعموماً يجب ألا تزيد درجة التوصيل الكهربائى (EC) للتربة التى ستزرع بالفاصوليا عن ١ملليموز، حيث يؤدى الارتفاع في نسبة الملوحة إلى انخفاض جودة القرون فتصبح القرون الخضراء ملتوية وغير صالحة للتصدير .كما يؤدى الأرتفاع فى ملوحة التربة إلى انخفاض المحصول فتصل نسبة الانخفاض فى المحصول إلى ١٠٪ عند ارتفاع درجة التوصيل الكهربائى (EC)إلى ١,٥ ملليموز وبنسبة ٢٥٪ عند ٢,٣ملليموز وبنسبة ٥٠٪ عند ٣,٦٪ملليموز .

ولا تنجح الفاصوليا في الأرض ذات مستوى الماء الأرضي المرتفعة ، والذي يسبب عدم نجاح الزراعة نتيجة لزيادة رطوبة التربة بصورة دائمة حول الشعيرات الجذرية ، فتسبب الاختناق الفسيولوجي للجذور تعيقها عن التنفس مما يقلل من حركة امتصاص العناصر تبعاً لذلك.

وزيادة عنصر الكالسيوم فى التربة غير مرغوب للفاصوليا حيث تؤدى إلى تساقط الأزهار وانخفاض المحصول وجودته وحدوث تضاد بين عنصر الكالسيوم وبين بعض العناصر مثل الفوسفور مما يزيد العديد من المشاكل فى تغذية الفاصوليا .

كما يفضل عادة عدم زراعة الفاصوليا فى الأراضى الطفلية ، حيث تكون التربة سهلة الانتفاخ والاحتفاظ بالرطوبة وعند جفافها يحدث تشقق بالتربة وهذا لايلائم إنبات البذور، كما يؤدى إلى تقطيع الجذور ويعيق ظهور الفلقات فوق سطح التربة ، وفى الأراضى التى يوجد بها نسبة قليلة من الطفلة فيمكن علاجها بالأسمدة العضوية والفوسفاتية والجبس الزراعى حتى تتفكك وتصبح صالحة لزراعة الفاصوليا.

ولا تنجح زراعة الفاصوليا فى الأراضى المستصلحة حديثاً ذات حبيبات التربة الخشنة، حيث يؤثر تذبذب الماء بها إلى تأثيراً سيئاً على نجاح المحصول .ولهذا يفضل زراعة الفاصوليا فى الأراضى المستصلحة حديثاً ذات حبيبات التربة الناعمة المتوسطة التماسك .وتصل درجة حموضة التربة المناسبة (الـ (pH) الزراعة الفاصوليا من ٥,٥ –٦,٥ ويفضل ألا تزيد عن ٧,٢ حتى لا تؤثر على المحصول تأثيراً سيئاً.

أصناف الفاصوليا المناسبة للزراعة تحت الأنفاق البلاستيكية المنخفضة

تقسم الفاصوليا الخضراء تبعاً لسمك القرون إلى ثلاثة أنواع هى :

- أصناف رفيعة القرون لا يزيد سمك القرن بها عن ٦ مم .
- أصناف متوسطة السمك يكون سمك القرن بها من ٦–٨ مم.
- أصناف سميكة القرون يكون سمك القرن بها أكثر من ٨ مم

ويوضح الجدول التالى أهم أصناف الفاصوليا المنتشرة الزراعة فى مصر تحت الأنفاق البلاستيكية.

أهم أصناف الفاصوليا المنتشرة الزراعة فى مصر تحت الأنفاق البلاستيكية

أسم الصنف	طول النبات	ميعاد التزهير	طول القرن	عرض القرن	لون القرن	عدد الأيام من الزراعة حتى الحصاد
البوليستا	٤٠-٥٥سم	٤٠-٤٤يوماً	١٣-١٤سم	٦ر٠-٧ر٠سم	أخضر داكن	٦٠ يوماً
الأوجزيرا	٤٠-٥٥سم	٤٠-٤٤يوماً	١٢-١٣سم	٦ر٠-٨ر٠سم	أخضر داكن	٦٠ يوماً
آمى	٥٧سم	٤٤يوماً	١٣سم	٦٢ر٠سم	أخضر داكن	٦٠يوماً
المونت	٤٠-٥٥سم	٣٧يوماً	١٣ سم	٧٢ر٠سم	أخضر داكن	٥٤ يوماً
نيوتن (بوجاتا) هيلدا Type	٥٠-٥٥سم	٤٤يوماً	٢٠-١٨سم	٦ر١-٨ر١سم	أخضر داكن	٦٠يوماً
RS 1407	٥٠-٥٥ سم	٤٤يوماً	١٣ سم	٧ر٠-٨ر٠سم	أصفر	٦٠-٧٠يوماً

. كمية التقاوي :

يجب الحصول على صنف التقاوى المرغوب فيه من مصدر جيد موثوق به بحيث تكون البذور متساوية الحجم والوزن والشكل ولونها مطابق للصنف الأصلى والقصرة غير مشققة .وتختلف كمية التقاوي اللازمة للفدان والتى تصل من ٢٥-٣٥كيلو جرام للفدان حسب الصنف لإختلاف الأصناف فى اوزان بذورها، وبالتالى فى أعداد البذور فى الكيلوجرام .وتحتاج نظم الرى بالتنقيط عادة لأعداد كثيرة من النباتات نظراً لعدم تقسيم الفدان إلى قنى وبتون .ويلاحظ أن حجم البذور الكبيرة داخل كل صنف ذو تأثير كبير على نمو النباتات وزيادة محصولها لأن الغذاء المخزن بها يعطى بادرات كبيرة، وبالتالى نباتات كبيرة ومحصول كبير ولذلك يفضل عند الزراعة فرز التقاوى لاستبعاد البذورالرفيعة داخل الصنف.

الدورة الزراعية :

تعتبر الدورة الزراعية من العمليات الهامة عند زراعة الفاصوليا، حيث يؤدى عدم اتباع دورة زراعية مناسبة إلى تقليل فرص نجاح الفاصوليا فى تلك المنطقة نتيجة حدوث خلل فى

تغذية الفاصوليا وظهور أعراض نقص العناصر على النباتات، بالإضافة إلى ازدياد انتشار أمراض التربة بصورة خطيرة مما يصعب مكافحتها وتؤثر على إنتاجية وجودة المحصول. ولهذا يجب عدم تكرار زراعة الفاصوليا إلا كل ٣سنوات فى ذات البقعة لتجنب الأضرار السابقة

إعداد وتجهيز التربة للزراعة:

يتم إعداد التربة كما سبق ذكرة بحيث تكون المسافة بين خطوط الرى بالتنقيط نحو ١٧٥ سم.

زراعة الفاصوليا تحت الانفاق البلاستيكية:

فيجب عند زراعة الفاصوليا تحت الأنفاق زراعة أعداد النباتات المناسبة فى الأرض للحصول على أعلى إنتاجية .وتختلف طريقة الزراعة تبعاً لنوع التربة، فتزرع الفاصوليا فى الأراضى الطينية بالطريقة الحيراتى ، أى تتم زراعة البذور بعد رى التربة وجفافها الجفاف المناسب، أما فى الأراضى الصحراوية الرملية فمن الممكن زراعتها عفير لأنها تروى على فترات قصيرة جداً، وعادة مايتم الرى بعد الزراعة العفير مباشرة .ولا يفضل نقع التقاوى قبل الزراعة لسهولة الزراعة والاقتصاد فى كمية التقاوى .كما يجب قبل الزراعة معاملة البذور بالمطهرات الفطرية .وتتم زراعة الفاصوليا إما فى جور على مسافة ١٠-١٥ سم بين الجورة والأخرى فى الأصناف القصيرة ومن ١٥-٢٠سم فى الأصناف المتوسطة والطويلة حيث تزرع ٢-٣بذرة بكل جورة وفى هذه الحالة يجب خف النباتات بعد الإنبات على نبات أو أثنين بالجورة .وعادة ما يتم زراعة صفين على المصطبة بمعدل صف على كل جانب من خرطوم الرى ، إلا أنه يفضل الزراعة بالطريقة السبحية أو السرسبة أو فى سطور، والتى تعتبرمن أفضل طرق الزراعة للفاصوليا حيث تعطى فرص متساوية للتغذية والإضاءة والحرارة لكل نبات مقارنة بطريقة الجور كما تقلل من انتشار الأمراض الفطرية .وفى حالة الزراعة السبحية فإن تكوين القرن يأخذ وقتاً أطول وبالتالى يمكن التأخير فى جمع المحصول الأخضر يوماً كاملاً أو يومين بدون أن تنضج القرون أكثر من اللازم .وتؤدى الزراعة السبحية إلى زيادة جودة القرون وانخفاض نسبة الفرزة وبالتالى زيادة نسبة القرون الصالحة للتصدير .وتتم الزراعة السرسبة أو السبحية بزراعة صفين على خرطوم الرى بالتنقيط بحيث يزرع كل صف على جانب، وبحيث يبعد كل صف عن خرطوم الرى بنحو ٢٠ سم ثم تسرسب البذور بحيث تكون المسافة بين كل بذرة وأخرى ٥-٧ سم ولا تكون البذور متلامسة أو متباعدة، تغطى البذور بعد زراعتها بالتراب الرطب ثم الجاف لمنع التشقق وضمان الإنبات وبحيث لا تزيد الطبقة التى تغطى البذور عن ٣سم حتى لا يتأخر الإنبات لدرجة قد تعرض البذور إلى الإصابة بالفطريات .ولايفضل زراعة التقاوى بجانب النقاطات مباشرة حتى لا يحدث اصفرار للنباتات نتيجة زيادة المياه فى هذا المكان ، على أن تتم تغطية الأنفاق بالبلاستيك بعد

الزراعة مباشرة بنفس الطريقة المذكورة سابقاً .وفى حالة عدم معاملة البذور بالمبيدات الفطرية ينصح بمعاملة تقاوى الفاصوليا بالعقدين قبل الزراعة مباشرة وخاصة عند الزراعة فى الأراضى المستصلحة حديثاً أو أرض لم يسبق زراعتها بالفاصوليا ، وذلك لخلو هذه الأراضى من بكتيريا العقد الجذرية الفعالة اللازمة لتكوين العقد الجذرية .وتتم المعاملة بمعدل ٢ كيس عقدين (٤٠٠ جرام) لتلقيح تقاوى الفدان بحيث تخلط كل عبوة من العقدين (٢٠٠ جرام) فى محلول سكرى مكون من ١,٥ كوب ماء مذاب به من ٢-٣ ملاعق سكر ، ويوضع هذا المخلوط على التقاوى المراد تلقيحها على فرشة نظيفة من البلاستيك ويوزع عليها ويقلب جيداً حتى تغطى كل التقاوى بالعقدين، على أن يتم ذلك فى مكان مظلل بعيداً عن الشمس ، ثم تترك التقاوى المعاملة لتجف في الظل لمدة حوالى ساعة واحدة ثم تزرع فوراً .أما فى حالة معاملة البذور بالمطهرات الفطرية فيتم خلط ٣-٤ أكياس من العقدين (٦٠٠-٨٠٠ جرام) بحوالى ٥٠ كيلو جرام رمل ناعمة أو تربة ناعمة (لكل فدان) منداة بالمياه وتخلط جيداً ويسرسب مخلوط العقدين والتربة بجوار أماكن الزراعة ويغطى بالتربة الرطبة أو بالتربة الجافة فى الزراعة العفير على أن يتم الرى بعدها.

عمليات الخدمة للفاصوليا المزروعة تحت الانفاق البلاستيكية المنخفضة

الخف والترقيع

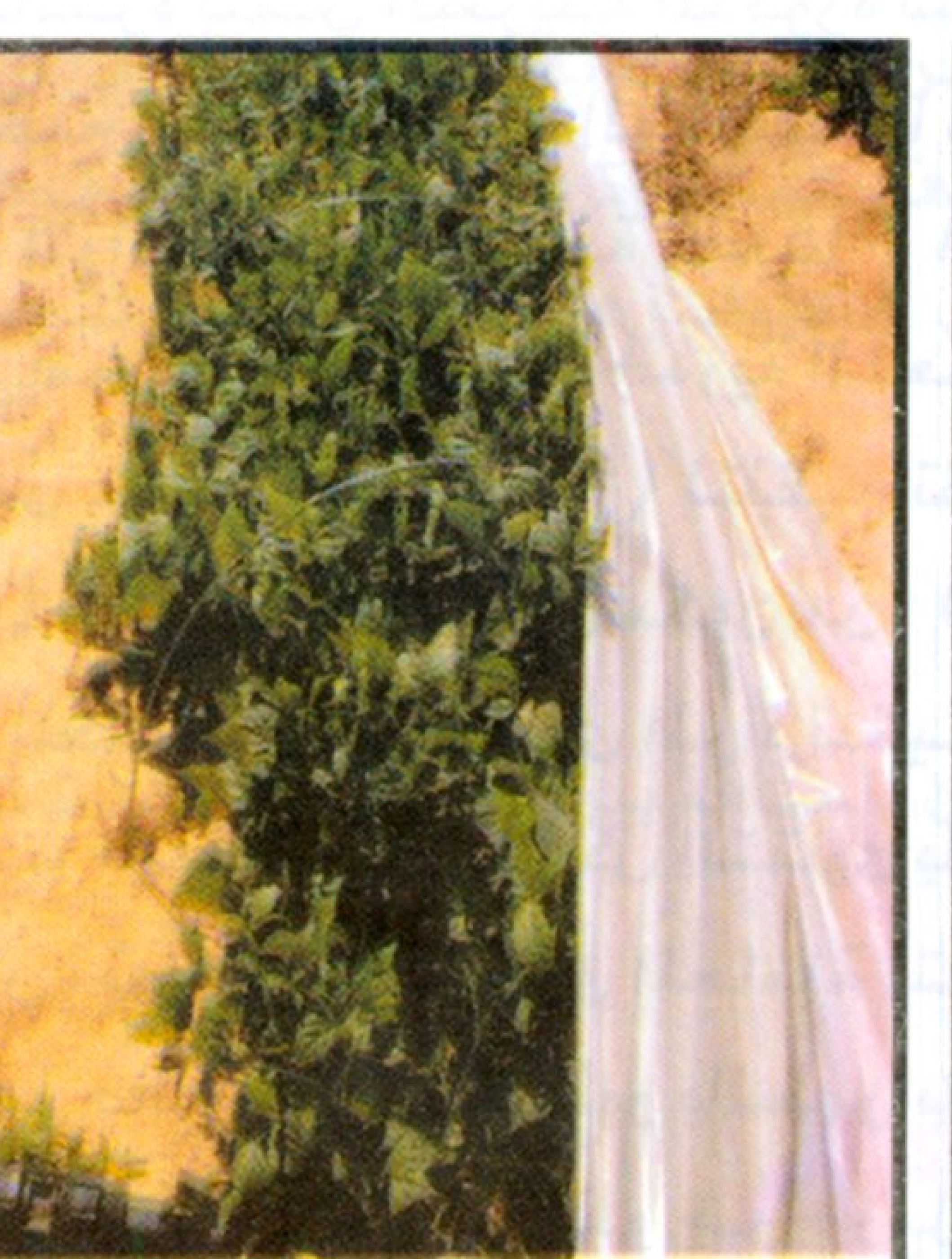
يتم خف الأماكن الغزيرة على نبات أو أثنين بالجورة تبعاً لخصوبة الأرض كما يتم أيضاً ترقيع البقع الغائبة بزراعة البذور الجافة.

تهوية الأنفاق

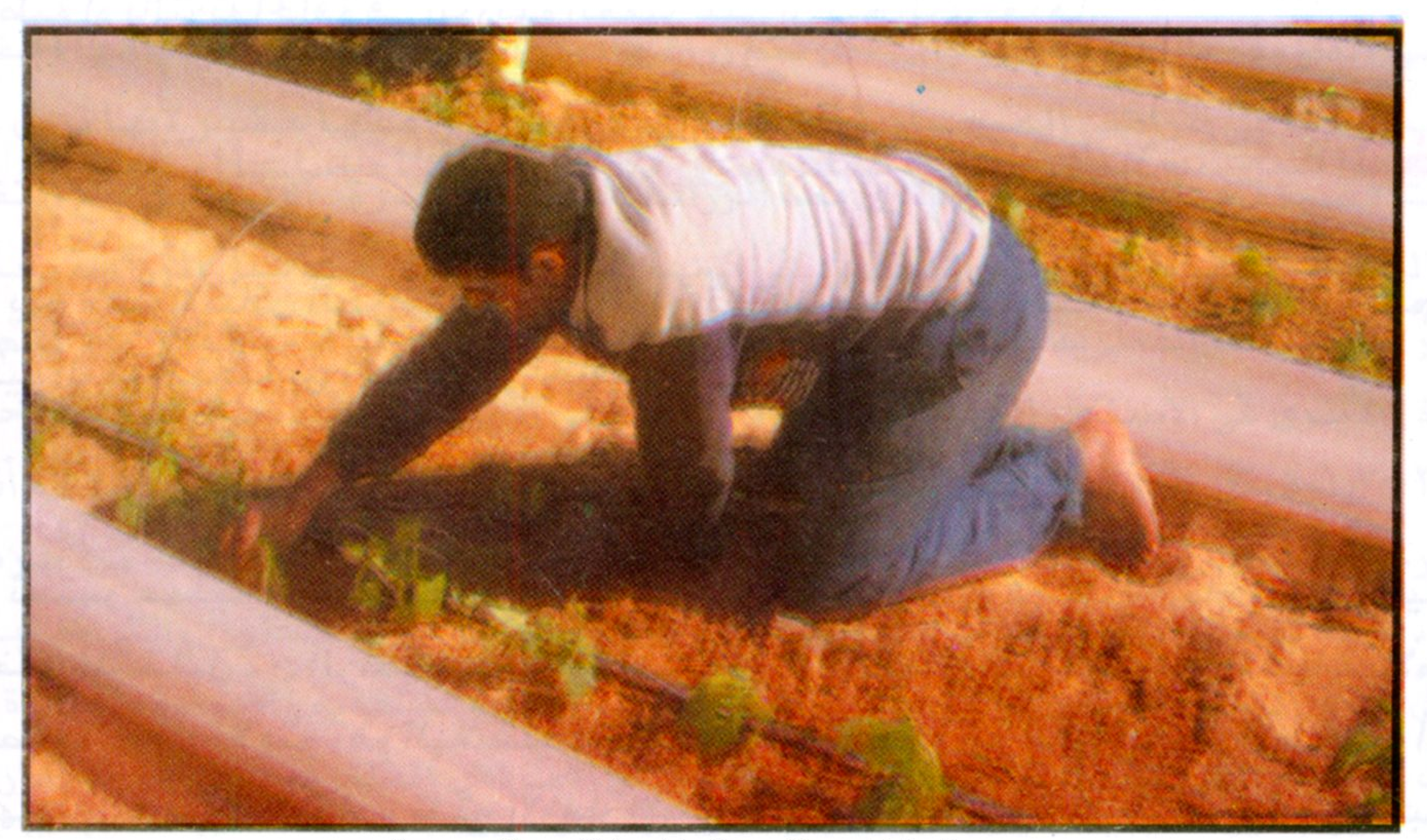
تعتبر عملية التهوية من العمليات الهامة والأساسية فى نجاح إنتاج الفاصوليا تحت الأنفاق للتقليل من الرطوبة المتكاثفة على أوراق النبات والتى تؤدى إلى الاصابة بالأمراض الفطرية .وعادة لا يتم رفع البلاستيك من فوق الأنفاق للتهوية خلال الشهر الأول على أن تبدأ التهوية عند بداية الإزهار و تفتح الأزهار الأولى على النباتات . كما يجب أن يراعى تطبيق كل ما سبق ذكره فى التوصيات بالتهوية وغلق الأنفاق(فى الطماطم) ويتم رفع الغطاء البلاستيكى تماماً من فوق الأنفاق المنزرعة بالفاصوليا اعتبارا من منتصف مارس وذلك عند تحسن الأحوال الجوية وتبعاً لدرجة الحرارة السائدة فى المنطقة .

العزيق :

فى حالة الأراضى المستصلحة حديثاً أو الرملية تحت نظام الرى الحديث يتم العزيق أو خربشة التربة حول النبات حتى فى حالة عدم وجود حشائش وخاصة إذا كانت هناك مناطق منخفضة تتجمع فيها المياه على أن تتم عملية الخربشة بصفة دورية وذلك لتهوية الجذور مع الحرص على عدم حدوث أضرار بجذور النباتات .




تهوية أنفاق الفاصوليا



خربشة التربة حول النباتات المنزرعة

الرى :

يعتبر الرى من أهم عوامل النجاح فى زراعة الفاصوليا وذلك لحساسية الفاصوليا للرى وتأثرها بغزارته ، وتفضل الفاصوليا عموماً الرى الخفيف بكميات مياه قليلة ولا تفضل الرى بكميات كبيرة من المياه ، فانتظام الرى فى الفاصوليا يؤدى إلى تعمق الجذور وهى من العوامل المؤدية إلى زيادة الإنتاج، وتعتبر الرطوبة الأرضية المناسبة بين ٦٥-٧٠٪ من السعة الحقلية وكلما انخفضت الرطوبة الأرضية حتى ٥٠-٦٥٪ من الرطوبة الميسرة لامتصاص النبات فى الجذور يتم الرى وبالتالى يمكن بهذه الطريقة تحديد مواعيد الرى باستخدام أجهزة التنشيوميتر، ويفضل عموماً أن يكون الرى فى الصباح الباكر أو قبل الغروب ، وتؤدى زيادة الرطوبة الأرضية أو زيادة المياه عن الحد المناسب إلى اختناق الجذور وموتها فيتوقف النبات

عن امتصاص العناصر الغذائية ويحدث إصفرار وذبول المجموع الخضرى كما يقل المحصول عند عدم أحكام الرى ،ويؤدى عدم انتظام الرى إلى عدم انتظام إمداد النباتات بالغذاء مما يتسبب معه إنتاج قرون غير منتظمة الشكل .وعند التزهير والعقد تتطلب الفاصوليا زيادة كميات الرى بكميات أكبر من الفترة الأولى فى حياة النبات مع ملاحظة اصفرار النباتات الذى ينشأ من زيادة الرطوبة .ولذلك يجب تجنب عدم تعطيش النباتات نهائياً فى فترة الإزهار والعقد حتى لا يؤثر ذلك على قلة المحصول .ويحتاج فدان الفاصوليا عند ريه بالتنقيط إلى ٢٠-٤٠ م٣ مياه للفدان وذلك تبعاً لنوع التربة وعمر النبات وحالة الجو كما هو موضح بالجدول التالى:

تأثير درجات الحرارة على كميات المياه اللازمة عند اتباع نظام الرى بالتنقيط فى الأراضى الرملية.

درجة حرارة الجو	كمية المياه اللازمة عند اتباع نظام الرى بالتنقيط
١٥-٢٠م	١٧-٢٠م٣
٢٥- ٣٠م	٢٥-٢٧م٣

وعموما فأن الرى يكون بكميات قليلة كل ١-٣ أيام تبعاً للمناخ وطبيعة التربة حتى تكامل الإنبات ثم تطول الفترة بين الريات نوعاً حتى التزهير ويعطى للنبات كميات أكبر من المياه أثناء العقد ولكنها فى فترات متقاربة أيضاً ، حتى لا يحدث اختلال كبير فى المياه المتوفرة فى التربة الرملية ، مما يعمل على التواء القرون .واذا حدث أن تأثرت الفاصوليا نتيجة زيادة الماء وحدث اصفرار على النباتات فيجب معالجتها سريعاً بعدة طرق أهمها التسميد بالرش فوراً بأى سماد ورقى من النيتروجين والفوسفور بنسبة (١:١) وتنظيم عملية الرى

وتعتبر ملوحة ماء الرى أكثر تأثيراً على نباتات الفاصوليا حيث تعطى النباتات نمو ومحصول جيد عند ملوحة ماء الرى من ٠,٧-١ ملليموز. وينخفض المحصول كلما زادت ملوحة ماء الرى عن ذلك حيث يكون الانخفاض فى المحصول بنسبة ٢٥٪ عند درجة ملوحة ماء الرى ١,٥ ملليموز وبنسبة ٥٠٪ عند ٢,٤ملليموز.

التسميد

تعتبر الفاصوليا من الخضروات السريعة النمو والنضج ولهذا يجب الاهتمام بالتسميد الأساسى أثناء إعداد التربة للزراعة ، وتحت نظم الرى الحديثة فإن الكمية التى يحتاجها الفدان من العناصر الغذائية تكون أكبر من الكمية المضافة فى حالة أراضى وادى النيل بنسبة ٢٥-٣٠٪ أى يحتاج فدان الفاصوليا إلى ٥٥ وحدة أزوت ، ٥٥ وحدة فوسفور ، ٢٥-٣٠ وحدة بوتاسيوم تقسم على الثلاث شهور كاملة وبالتالى يمكن تجزئة الكمية على الريات المختلفة كما هو موضح بالجدول التالي مع الأخذ فى الاعتبار إعطاء ريه بدون سماد للغسيل.

برنامج تسميد الفاصوليا مع مياه الرى تحت نظام الرى بالتنقيط

موعد التسميد	معدلات الأسمدة
١- بعد تكوين ٢ ورقة حقيقية ولمدة أسبوعين	التسميد بمعدل ٣ مرات بالأسبوع ٢,٥ كيلو جرام سلفات نشادر +١,٥ كيلو جرام سلفات بوتاسيوم +١ كيلو جرام حمض فوسفوريك + التسميد مرة بالأسبوع بنترات نشادر ٣ كيلوجرامات للفدان.
٢- بعد الفترة السابقة ولمدة شهر واحد	التسميد ٤مرات بالأسبوع ٤كيلو جرامات نترات نشادر/ فدان التسميد مرتين بالأسبوع ٤ كيلو جرامات سلفات بوتاسيوم + ١,٥ كيلو جرام حمض فوسفوريك للفدان.
٣- بعد الفترة السابقة وحتى قبل توقف الجمع بأسبوع واحد	التسميد مرتين بالأسبوع ٤ كيلو جرامات نترات نشادر. التسميد ٣ مرات بالأسبوع ٤كيلو جرامات بوتاسيوم +٠,٥ كيلو جرام حمض فوسفوريك للفدان.
يمكن إضافة المغنسيوم مرة بالأسبوع مع يوم الرى فقط بعد شهر من الزراعة بمعدل ١ كيلو جرام /للفدان ولمدة شهر ثم يزداد إلى ٢ كيلو جرام خلال الشهر الثانى ثم يوقف.	

كما يتم تسميد النباتات بالرش وذلك فى حالة ظهور أعراض نقص بعض العناصر الغذائية أو ضعف النباتات لأى سبب من الأسباب ، وعموماً يفضل إتباع الأتى:

١-الرش بمنقوع السوبر فوسفات بمعدل ٦ كيلو جرامات سوبر فوسفات كالسيوم أحادى٢٪ تنقع لمدة ليلة في برميل بلاستيك ثم يؤخذ المنقوع الرائق ليكمل إلى ٤٠٠ لتر ماء وترش به نباتات الفدان ويكون الرش كل ١٠ أيام ابتداء من التزهير وحتى تكوين القرون .

٢- الرش بالعناصر الصغرى حيث تعتبر الفاصوليا من المحاصيل التى تحتاج إليها بدرجة كبيرة عن بعض الخضر الأخرى ، ولذلك يتم رش النباتات باستخدام الصورة المخلبية لهذه العناصر بعد شهر من الزراعة مرة كل ١٥ يوماً حتى بداية الجمع أو يتم الرش مرتين على الأقل ، الرشة الأولى عند بداية التزهير لزيادة الإزهار، الرشة الثانية بعد الأولى بنحو ١٥ يوماً أو عند العقد وذلك بمعدل ١٥٠ جرام حديد مخلبى +٧٥ جرام منجنيز مخلبى +٥٠ جرام زنك مخلبى / ١٠٠ لتر ماء ، ويفيد عادة الرش بالعناصر المخلبية إلى تفادى اللون الأخضر الفاتح خاصة فى الأصناف الحساسة للون الفاتح.

نقص العناصر الغذائية فى الفاصوليا

نقص عنصر النيتروجين:

الأعراض :

يؤدى نقص النيتروجين إلى قلة نمو النبات وتقزمه ويصبح النبات ذات لون أخضر فاتح والأوراق السفلية صفراء ، وباستمرار النقص يتحول لون الأوراق إلى البنى ثم تجف، كما تكون السلاميات قصيرة وجافة .

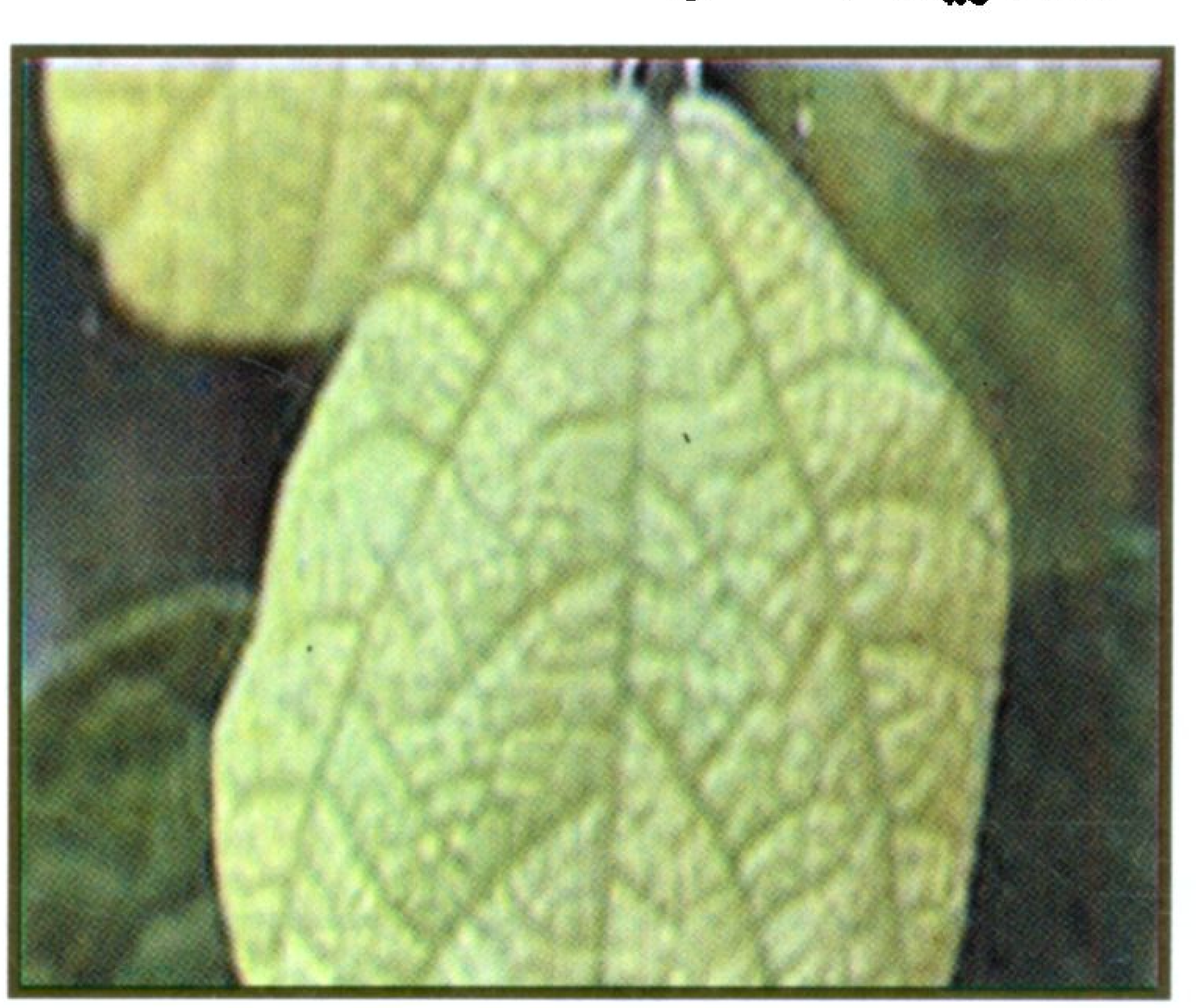
علاج نقص النيتروجين :

كما سبق فى الطماطم

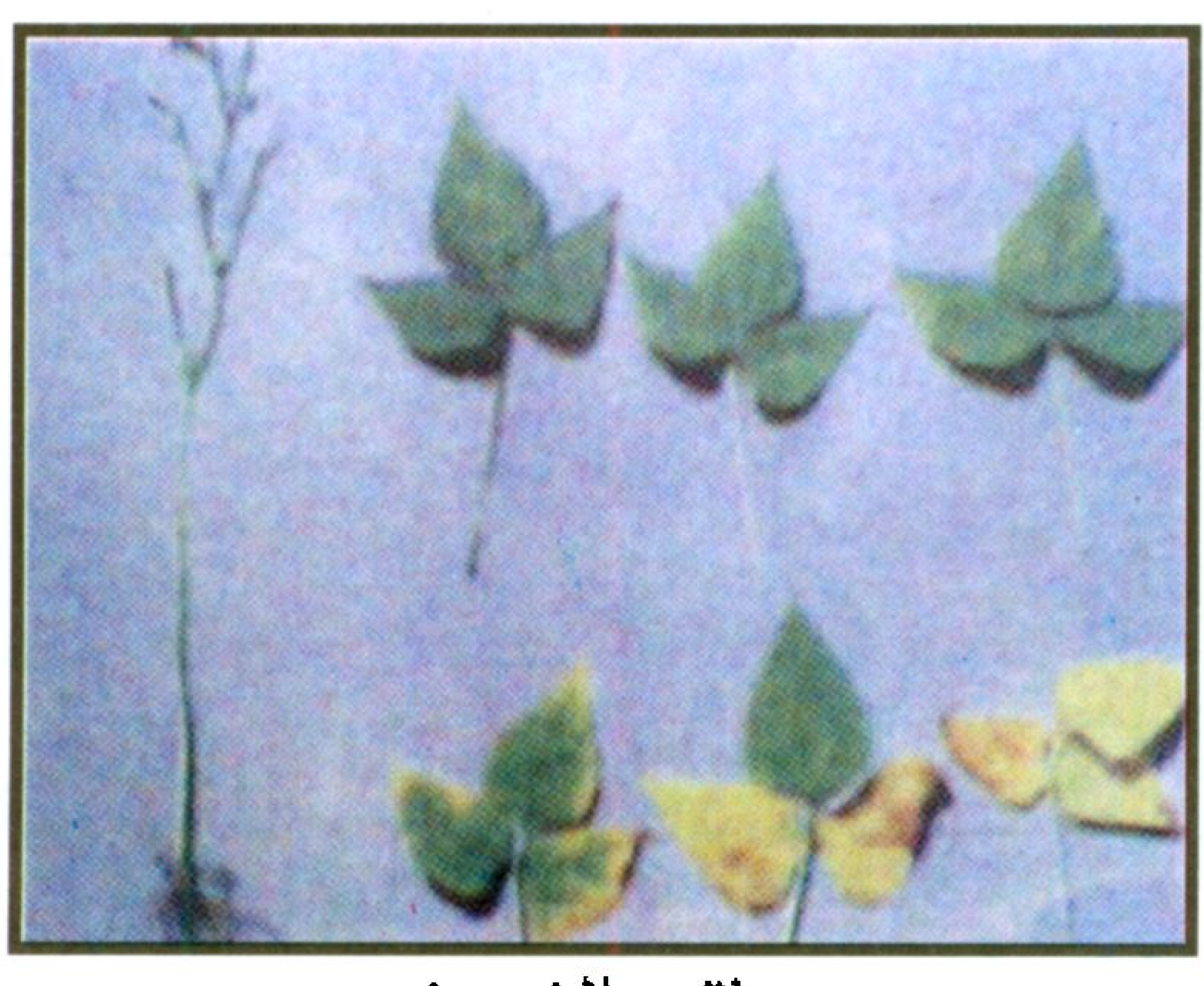
نقص عنصر الفوسفور:

الأعراض:

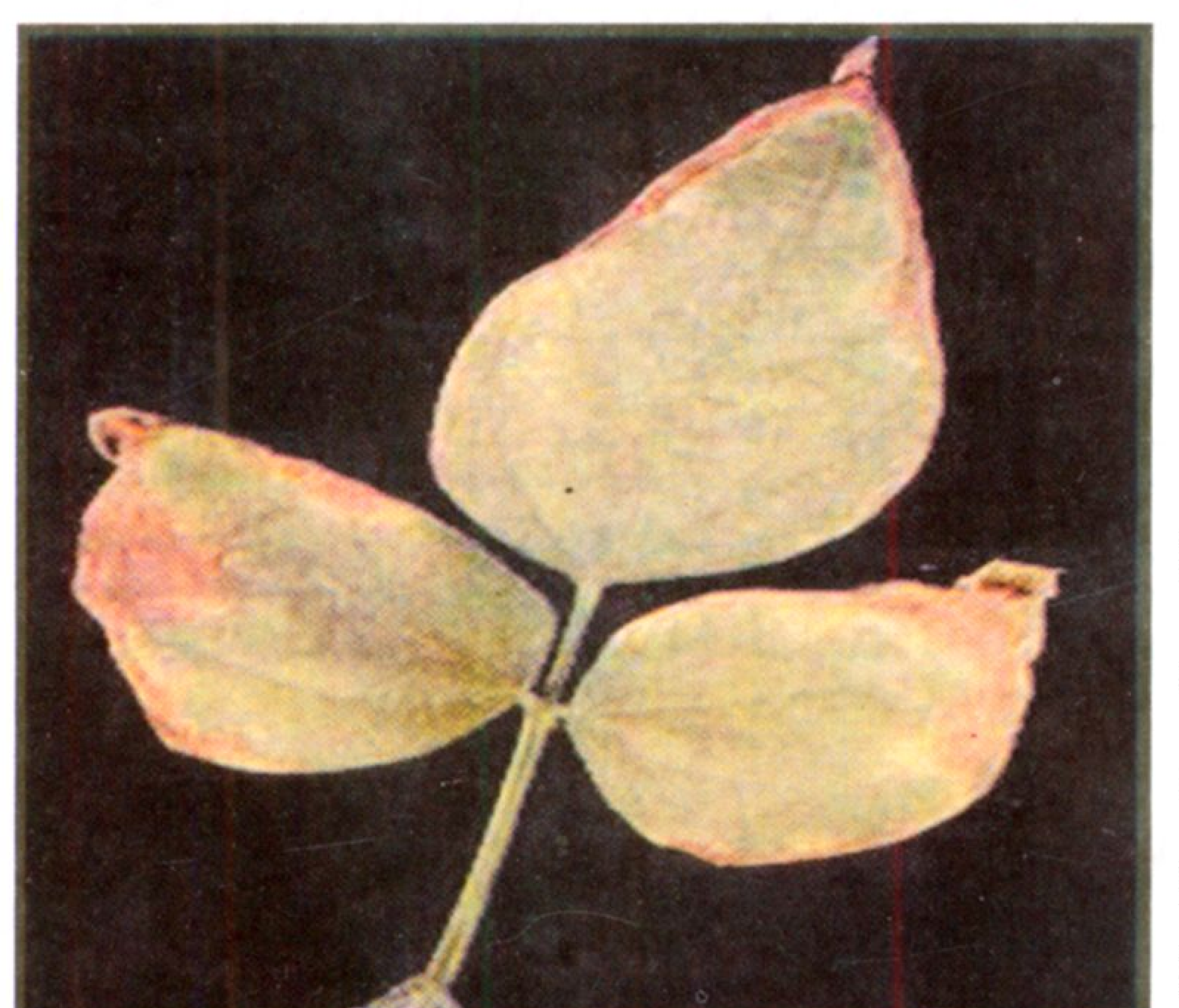
يؤدى نقص الفوسفور إلى تقزم نمو النباتات وقصر طول السلاميات ، ويصبح الساق رفيعاً ويكون لون النبات والأوراق العليا صغيرة وذات لون أخضر داكن أو أحمر داكن أو بنفسجى، وتظهر أعراض النقص على الأوراق السفلية حيث تكون صفراء ، كما تجف الأوراق عند زيادة النقص .



نقص النيتروجين



نقص الفوسفور



نقص البوتاسيوم

علاج نقص الفوسفور :

كما سبق فى الطماطم

نقص عنصر البوتاسيوم :

الأعراض

تظهر أعراض النقص على الأوراق السفلية حيث تتلون حواف الأوراق باللون الأصفر ثم يتغير لون الحواف إلى اللون البنى الداكن ، ثم تجف حواف الأوراق، كما قد يتقدم الإصفرار على امتداد العروق وتصبح أوراق النبات مبرقشة وبها نقط بنية اللون صغيرة بين عروق الأوراق ، ويؤدى النقص إلى أن تصبح ساق النبات ضعيفة والسلاميات جافة ورفيعة وقصيرة.



نقص الماغنسيوم

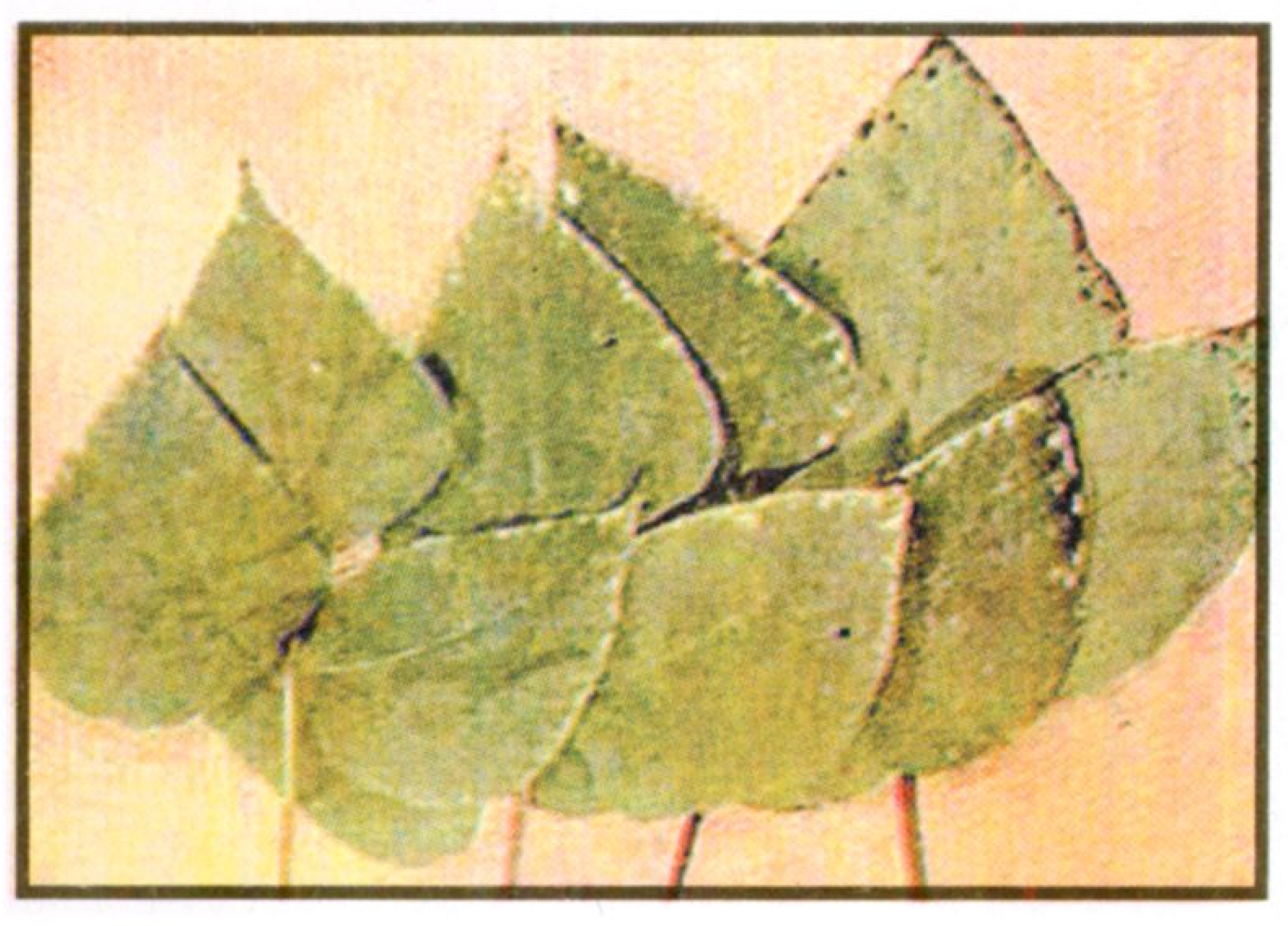
علاج نقص البوتاسيوم

كما سبق فى الطماطم

نقص عنصر الماغنسيوم :

الأعراض

تظهر أعراض النقص على الأوراق الوسطية أكثر من الأوراق القديمة فتصبح أوراق النبات مبرقشة بها نقط بنية اللون ، وفى العادة يبقى جزء مثلث الشكل قريب من عنق الورقة ذى لون أخضر، كما تكون السلاميات جافة ورفيعة .



نقص الكالسيوم

علاج نقص الماغنسيوم

كما سبق فى الطماطم

نقص عنصر الكالسيوم

الأعراض

تظهر أعراض نقص الكالسيوم عادة على قمة النبات ، حيث تأخذ الأوراق الحديثة على النباتات شكل خطاف ولونها أصفر وتظهر

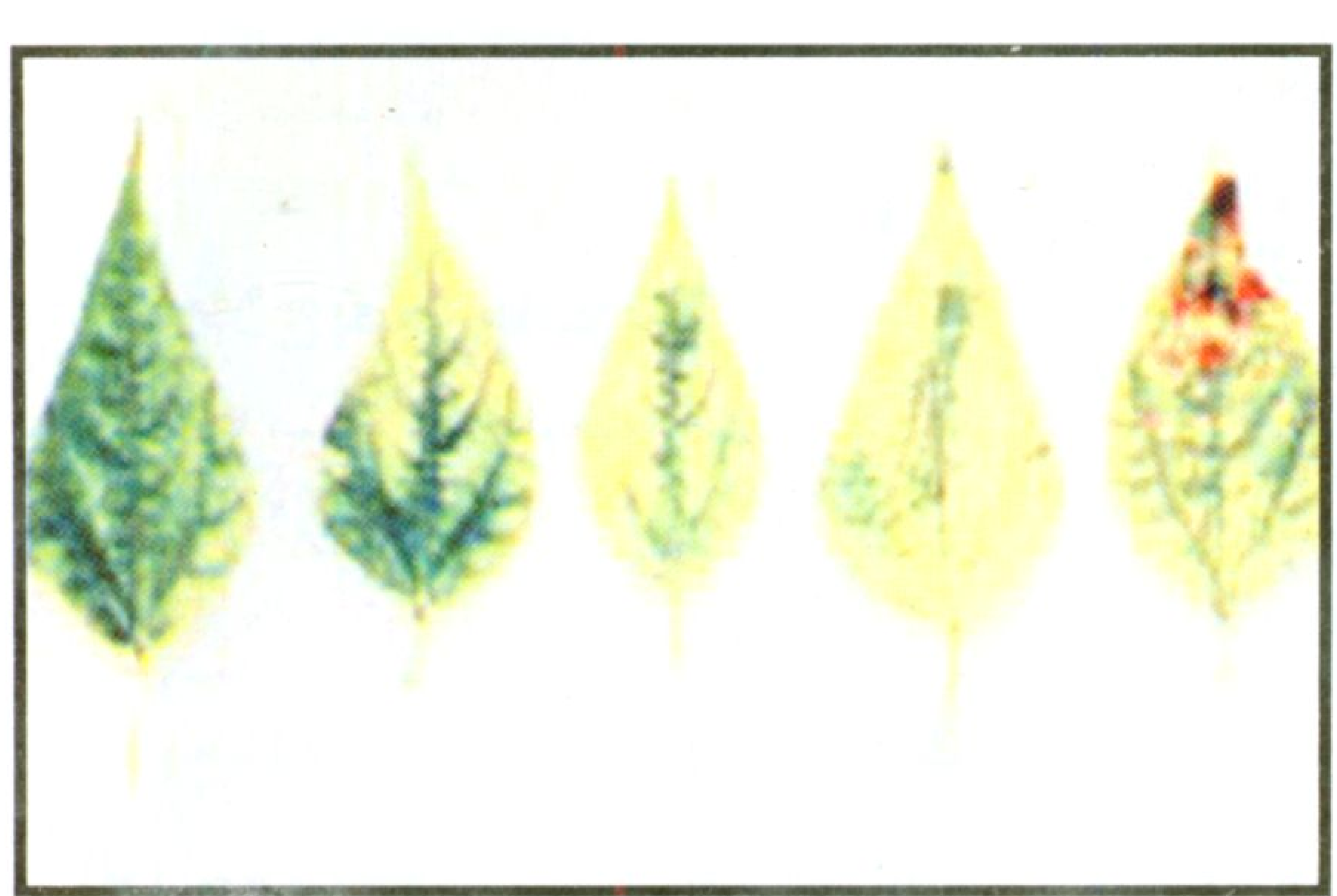
بها بقع متحلله ثم يحدث موت للأوراق يبدأ من أطراف الورقة ويكون النبات متخشباً ومتقزماً .

علاج نقص الكالسيوم

كما سبق فى الطماطم

نقص عنصر الزنك

الأعراض



نقص الزنك

يؤدى نقص الزنك إلى تلون الأوراق السفلية أو الوسطى باللون الأصفر الباهت الذى يميل إلى الأبيض بين عروق الوريقات، وتصبح الأوراق مبرقشة بها نقط بنية اللون كبيرة الحجم ومنتشرة كما يتحول لون الأوراق الحديثة إلى اللون الأصفر مع تبقع الأوراق وتصبح محترقة وملتوية فى بعض الأحيان كما تكون السلاميات قصيرة .

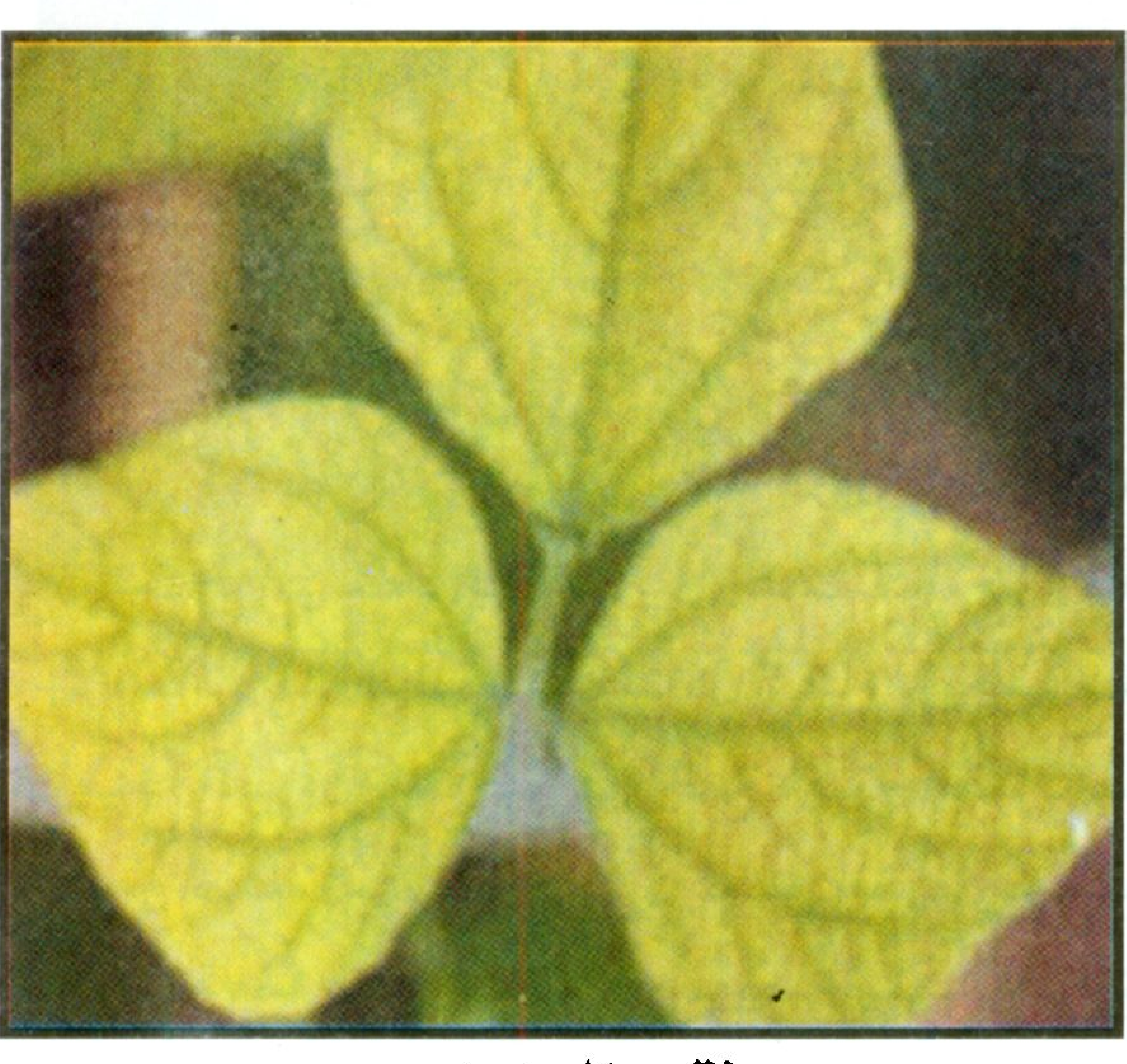
علاج نقص الزنك

كما سبق فى الطماطم

نقص عنصر الحديد

الأعراض

يؤدى نقص الحديد إلى حدوث اصفرار في الأوراق الحديثة وخاصة بين العروق حيث تظل عروق الأوراق خضراء مع ظهور ضعف عام على النباتات .



نقص الحديد

علاج نقص الحديد

كما سبق فى الطماطم

نقص عنصر المنجنيز

الأعراض

يؤدى نقص المنجنيز إلى إصفرار مساحات بين العروق خاصة فى النموات الطرفية ، بينما تبقى بعض المناطق القريبة من العروق الوسطى والعروق الرئيسية خضراء، كما تصبح الساق ضعيفة .



نقص المنجنيز

علاج نقص المنجنيز

كما سبق فى الطماطم.

النضج والحصاد :

يختلف ميعاد جمع قرون الفاصوليا الخضراء باختلاف المنطقة والأصناف ومواعيد الزراعة وعموماً يبدأ الجمع في أغلب الأصناف بعد ٦٠-٩٠ يوماً من الزراعة ، ويمكن أن تجمع الفاصوليا من ٤-٦ مرات حسب الصنف ، ويلاحظ أن تكرار جمع القرون على النباتات تؤدى إلى زيادة المحصول وتعطى فرصة أكبر لتكوين قرون جديدة بشرط المحافظة على حالة النباتات .وفى حالة التصدير يفضل تقارب مرات الجمع لزيادة نسبة الصالح للتصدير. تجمع قرون الفاصوليا الخضراء بحيث يكون لونها أخضر وقوامها متماسك وملساء وقبل أن تصل القرون إلى مرحلة تكوين البذور وقبل تكوين الألياف بها .ويجب أن تكون القرون لحمية خالية من الألياف بحيث تتقصف أطرافها بسهولة عند ثنيها .ويفضل جمع قرون الفاصوليا الخضراء فى الصباح بعد زوال أو تطاير الندى حتى لا تظهر تبقعات سوداء على القرن نتيجة قطرات الماء .وتجمع قرون الأصناف الرفيعة القرون كل يومين حيث تحتاج هذه الأصناف إلى عدد أيام أقل بين الجمعة والأخرى بالمقارنة بباقى الأصناف، بينما تجمع قرون الأصناف المتوسطة السمك كل ٣ أيام .ويجب ملاحظة أن التبكير فى الجمع لا ينتج أصنافاً رفيعة القرون والتأخير فى الجمع لا ينتج أصنافاً سميكة القرون .ويؤدى جمع القرون وهى فى عمر أصغر من اللازم إلى أن تصبح القرون ضعيفة غير ناضجة وقابليتها للنقل والحفظ ضعيفة مما يؤدى إلى ذبولها سريعاً .بينما يؤدى التأخير فى ميعاد الجمع أى جمع القرون وهى فى عمر أكبر من اللازم إلى زيادة سمك القرون وبدء تكوين البذور والتواء القرن تبعاً لدرجة التأخير فى الجمع والصنف وبالتالى زيادة الألياف وتدهور اللون بها وتفقد القرون صلاحيتها للتصدير .وتجمع قرون الفاصوليا يدوياً عن طريق مسك القرن من ناحية العنق عند اتصاله

بالفرع ويلف القرن فى عكس الاتجاه فينفصل من على النبات مع احتفاظه بالعنق (السنارة أو عنق الزهرة) ويراعى عدم جمع القرون بجذبها من النبات لتجنب تكسيرها والأضرار الميكانيكية للنبات .ويفضل جمع القرون الخضراء في عبوات ملساء من الداخل مثل الجرادل البلاستيكية .وبعد الجمع توضع القرون فى مكان مظلل مباشرة حتى لا تفقد القرون صفاتها الجيدة للتصدير تمهيداً لنقلها إلى محطات التجهيز والتعبئة.



جمع القرون الخضراء في صناديق بلاستيكية ووضعها فى مكان مظلل مباشرة

المحصول :

يعطى الفدان فى حالة الزراعة فى المواعيد القياسية تحت الأنفاق من ٣ إلى ٥ أطنان قرون خضراء تبعاً لميعاد الزراعة والصنف المنزرع حيث تختلف الاصناف فى محصولها فيبلغ حوالى ٣أطنان فى الأصناف الرفيعة ونحو ٤ -٥أطنان فى الأصناف المتوسطة السمك .

بعض المظاهر الفسيولوجية غير المرغوبة فى الفاصوليا :

١ - القرون الفاتحة اللون :

تأخذ القرون الخضراء لوناً فاتحاً غير ممثل للصنف وغير مرغوب في التصدير وذلك نتيجة بعض العوامل ومنها ما يلي:

(أ) زيادة المياه عن الحد المطلوب مما يؤدى إلى حدوث عطش فسيولوجى على النباتات فتعطى قروناً ذات لون فاتح.

(ب) ضعف نمو النباتات نتيجة نقص معدلات التسميد أو زيادة ملوحة التربة أو ارتفاع مستوى الماء الأرضي مما يؤثر على القرون وتصبح فاتحة اللون.

(جـ) حدوث الإصابات المرضية أو الحشرية على النباتات وخاصة الإصابة بالذبابة البيضاء التى تمتص عصارة النباتات فتؤثر على جودة ولون القرون.

(د) تؤدى الاختلافات الكبيرة بين درجات حرارة الليل والنهار أثناء العقد وتكوين القرون إلى ظهور اللون الأخضر الشاحب للقرون فى بعض الأصناف .

٢ - إلتواء القرون :

تصبح قرون الفاصوليا الخضراء ملتوية وغير صالحة للتصدير، ويرجع ذلك إلى العديد من العوامل مثل:

١ -إرتفاع نسبة الملوحة للتربة أو ماء الرى.

٢ -عدم انتظام الرى أثناء العقد .

٣ -التأخر فى ميعاد الجمع.

٤ - أنخفاض درجة حرارة الجو.

٣ - تساقط الأزهار

يحدث تساقط الأزهار فى الفاصوليا نتيجة لعدة أسباب منها :

١ - زيادة الري

٢ - انخفاض معدلات التسميد

٣ - ارتفاع مستوى الماء الأرضى

٤ - ارتفاع الملوحة سواء في التربة أو ماء الري.

٥ - زيادة نسبة الكالسيوم في التربة

٦ - انخفاض درجة الحرارة عن ١٠°م

٧ - زيادة الرطوبة الجوية عن ٦٠٪ خاصة إذا كانت درجة الحرارة غير كافية.

أهم الأمراض الفطرية على الفاصوليا

١ - مرض عفن الجذور الريزوكتونى (تقرح الساق) Stem canker

المسبب : الفطر *Rhizoctonia solani*

الأعراض :

ظهور بقع بيضاوية غائرة بنية إلى حمراء اللون على السويقه الجنينية السفلى فى البادرات والإصابة الشديدة تؤدى إلى تحليق الساق وغالباً ما تسقط البادرات المصابةوقد يمتد العفن حتى نخاع البادرة مسبباً لون بنى محمر فى الأنسجة المصابة –تظهر بقع بنية ضاربة إلى الحمرة على الساق والقرون الملامسة لسطح التربة.

الظروف الملائمة للإصابة:

درجات الحرارة المنخفضة –زيادة نسبة الرطوبة فى التربة –التربة الثقلة السيئة الصرف.

المقاومة

١- اتباع دورة زراعية مناسبة

٢ - الاعتدال فى الرى

٣ - معاملة البذور بمادة ريزولكس /ثيرام أو المونسرين بمعدل ٣ جم /١كجم بذرة .وفى حالة ظهور الإصابة على البادرات بالحقل يرش على الخطوط بجوار الجذور بمحلول أحد المادتين السابقتين بمعدل ٣٠٠ جرام /١٠٠ لتر ماء كل١٠ أيام.

٢ - مرض عفن جذور البيثيوم وتساقط البادرات

المسبب : الفطر *Pythium spp.*

الأعراض :

تعفن البذور إذا ما أصيبت فى بداية مراحل إنباتها ويظهر عند ظهور النباتات فوق سطح التربة مساحات شبه مائية مطاولة فى منطقة الـ hypocotyl والجذور تمتد قليلاً على الساق على صورة خطوط طولية على أنسجة القشرة اللينة ، وهذه تتحول إلى بقع بنية محمره مثل لسعة الشمس تلتحم ثم تموت الجذور والساق السفلية.

الظروف الملائمة للإصابة:

الجو البارد الرطب إلا أن النوع *P.aphanidermatum* ينشط فى الحرارة العالية ، تزداد الإصابة فى الارض الزائدة الرطوبة .

المقاومة :

١ -تجنب الرى الزائد فى المراحل الأولى

٢ -إتباع دورة زراعية و الصرف الجيد

٣ - يمكن رش التربة بجوار جذور النباتات عند بداية ظهور الإصابة بمحلول بريفكيور N- بمعدل ٢٥٠سم٣ /١٠٠ لتر ماء أو ردوميل /جولد بلاس بمعدل ١٥٠جم/١٠٠ لتر ماء والتبادل بينهما كل ١٥ يوماً .

٣ -عفن الجذور الجاف : Dry rot

المسبب *Fusarium solani f. sp. phaseoli* :

الأعراض :

تظهر الاعرض بعد فترة من الإنبات على شكل عفن جاف فى الجزء العلوى من جذور النبات والجزء السفلى من السويقة الجنينية السفلى بلون أحمر يتحول إلى البنى القاتم ، وتؤدى الإصابة إلى اصفرار أوراق النباتات تدريجياً ثم موتها فى النهاية



عفن الجذور الجاف

الظروف الملائمة :

١ - الرطوبة الأرضية الزائدة

٢ - درجات الحرارة المعتدلة .

المقاومة :

١ -اتباع دورة زراعية مناسبة

٢ -حرث بقايا النباتات حرثاً عميقاً

٣ -تحسين الصرف

٤ -العزيق السطحى

٥ -معاملة البذور بالمطهر الفطرى توبسين م -٧٠ بمعدل واحد جرام /١ كجم بذرة كما يفيد أيضاً الريزولكس /ثيرام وذلك بمعدل ٣ جرام/١ كجم بذرة .وعند ظهور الإصابة يمكن

رش التربة بجوار الجذور تبادلياً بأحد المركبين بمعدل ١٠٠ جم للأول و٣٠٠ جم/١٠٠ لتر ماء للثانى.

٤ - الذبول الفيوزاريومى :

المسبب *Fusarium oxysporum f. sp. phaseoli* :

الأعراض :

هذا المرض يصيب البادرات بمجرد إنباتها

١- ذبول تدريجى على النباتات يبدأ من أسفل إلى أعلى .

٢ -عند عمل قطاع طولى أو عرضى فى جذر نبات مصاب يشاهد تلون الأوعية الناقلة بلون بنى نتيجة إفرازات الفطر . ينتقل المرض عن طريق البذور ويعيش الفطر من موسم لآخر فى التربة أو فى المخلفات النباتية المصابة.

الظروف الملائمة للإصابة :

١ - الرطوبة الأرضية المنخفضة نسبياً

٢ - ارتفاع درجة الحرارة من ٢٥-٣٠م°

٣ - التربة الخفيفة الرملية

٤ - انتشار النيماتودا.

الوقاية من المرض :

كما سبق فى أعفان الجذور إلا أنه ينصح دائماً بضرورة الاهتمام بالتسميد البوتاسى وزراعة البذور السليمة فى التربة النظيفة وكذا مقاومة النيماتودا .

المقاومة : كما فى عفن الجذور الجافة إلا أنه يفضل معاملة البذور قبل الزراعة بالمطهر الفطرى توسبين م - ٧٠ بمعدل ١ جم /١ كجم بذرة وفى حالة ظهور الإصابة ترش الخطوط بجوار الجذور بالتوبسين م -٧٠ بمعدل ٢٠٠جم/١٠٠ لتر ماء.

٥ - العفن الأبيض : White mould

المسبب *Sclerotinia sclerotiorum*

الأعراض :

تبدأ الإصابة على صورة مناطق مائية غير منتظمة الشكل على الساق أو أى جزء من النبات بعد إنتشارها من الساق مكونة عفناً مائياً يؤدى إلى موت النبات فى الجو الدافئ

(٢٣م) الرطب (٩٥ رطوبة نسبية)يشجع النمو الفطرى فينمو بغزارة ليكون نسيج بطئ أبيض اللون على الساق والأوراق والقرون المصابة مع ظهور الأجسام الحجرية الصلبة ذات اللون الأسود على أو داخل نسيج الفطر المسبب للمرض



العفن الأبيض

الظروف الملائمة للإصابة :

١ -الجو الدافئ والرطوبة النسبية ٩٥٪ .

٢ – التربة الطينية سيئة الصرف .

٣ –زيادة ماء الرى.

المقاومة :

١ -غمر الأرض بالماء لمدة ٣ أسابيع على الأقل قبل الزراعة للتخلص من الأجسام الحجرية

٢ -تعقييم التربة بإستخدام بروميد الميثايل

٣ -الزراعة فى التربة الخفيفة جيدة الصرف .

٤ -عدم المغالاه فى استخدام مياه الرى

٥ -تحسين التهوية فى الزراعات المحمية .

٦ -الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى بمعدل ٢٥٠جم /١٠٠ لتر ماء كما فى معظم أمراض الفاصوليا أو التعفير بالكبريت الزراعى بأحد صوره المختلفة كما سيأتى فى الصدأ .

٧ -فى حالة ظهور أعراض المرض يتم الرش بمادة روفرال أو رونيلان بمعدل ١٠٠جم/١٠٠لتر ماء بالتبادل مع التوبسين م -٧٠ بمعدل ١٠٠جم/١٠٠ لتر ماء والرش كل يوم ويوقف الرش عقب العقد مع إزالة النباتات المصابة وحرقها.

٦- الانثراكنوز Anthrancnose

المسبب : فطر *Colletotrichum lindemuthianum*

الأعراض :

١ -بقع غائرة صفراء إلى بنية اللون على البذور المصابة بزراعتها يتكون على الأوراق الفلقية بقع مماثلة بها جراثيم الفطر الكونيدية وردية اللون فى الجو الرطب

٢ -تصاب السويقة الجنينية السفلى ويتكون عليها بقع صغيرة ذات لون أحمر قاتم ثم

تستطيل وتمتد لأعلى نحو الساق وتأخذ شكل التقرحات وتؤدى إلى تحليق الساق

٣ - تنتقل الجراثيم من التقرحات مع رزاز الماء إلى الأعناق وأسطح الأوراق السفلية وتظهر بقع مماثلة، كما تظهر على القرون أيضاً وتكون صغيرة وذات لون أحمر قاتم بيضاوية إلى مستطيلة ويصير لونها أسود على الحواف وتصبح غائرة فى المركز وقد تغطى البقع كل سطح القرن وتمتد الإصابة من خلال القرن لتصل إلى البذور كما سبق ينتشر الفطر بواسطة الجراثيم الكونيدية مع رزاز الماء والهواء وينتشر أيضاً باللمس ويعيش الفطر فى بقايا النباتات المصابة فى التربة على صورة ميسيليوم ساكن.



الانثراكنوز

الظروف الملائمة للإصابة :

١ -إنخفاض فى درجات الحرارة .

٢ -وجود الندى .

٣-١ لأمطار.

المقاومة :

١ -استخدام تقاوى سليمة .

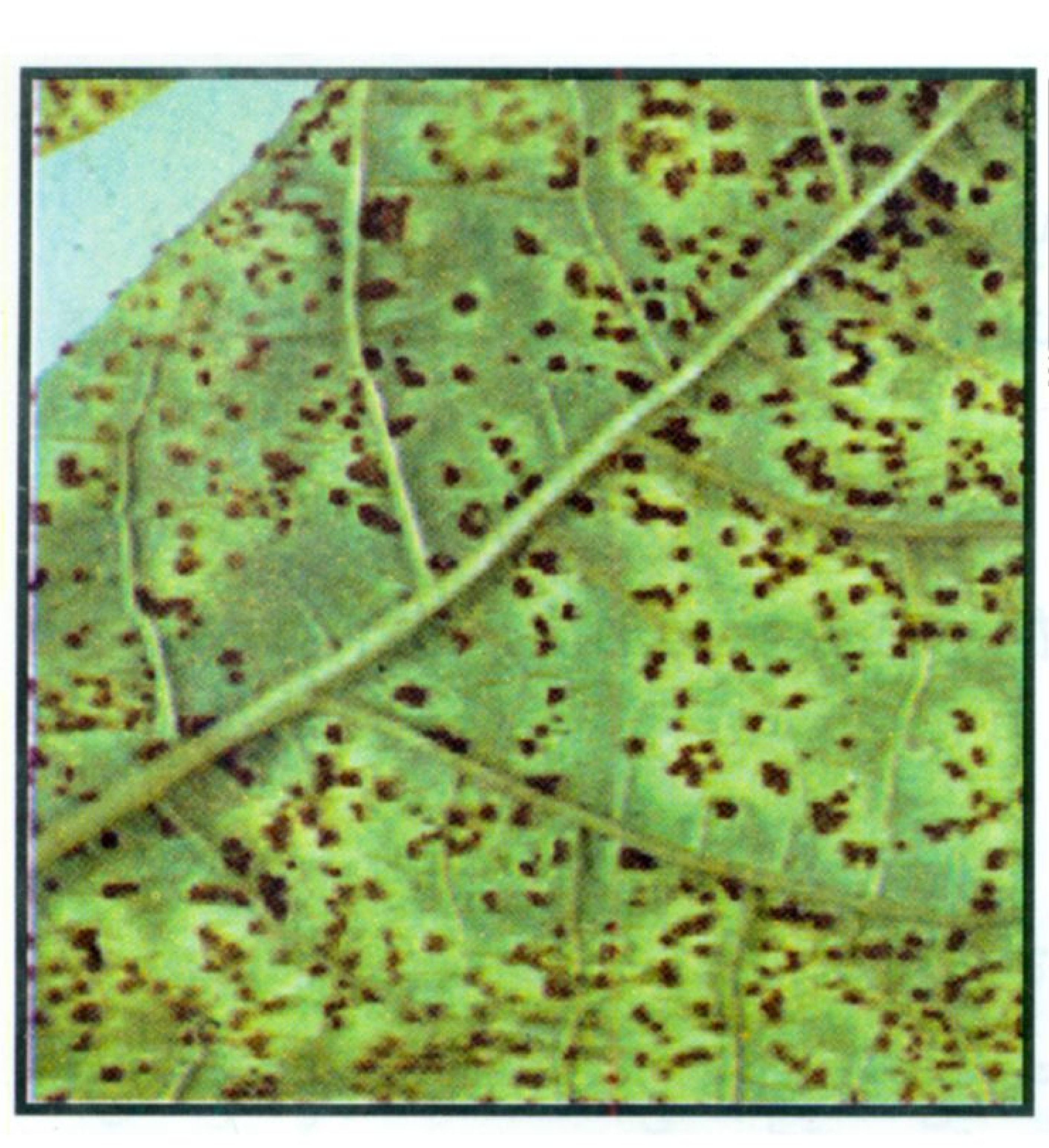
٢ -اتباع دودة زراعية ثلاثية .

٣ -الخدمة الجيدة وإزالة الحشائش وحرق المخلفات.

٤ -الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى ٢٥٠جم/ ١٠٠ لتر ماء وعند ظهور الإصابة يمكن الرش بمادة الأنتراكول أو كوبروأنتراكول ٣٥٠ جم /١٠٠ لتر ماء .بالتبادل مع التوبسين م -٧٠ بمعدل ١٠٠جم/١٠٠ لتر ماء كل ١٠-١٥يوماً.

٧ - صدأ الفاصوليا : Bean rust

المسبب : فطر *Uromyces phaseoli*



صدا الفاصوليا

الأعراض :

يظهر المرض عادة على الأوراق والقرون، وبداية ظهور الأعراض هو ظهور بثرات على السطح

السفلى للأوراق على شكل بقع صغيرة ١ –٢مم بيضاء اللون ومرتفعة قليلاً، ومع تقدم الإصابة تظهر بقع بنية إلى حمراء اللون على السطح السفلى والعلوى بتقدم الإصابة به تتكون البثرات على كلا سطحى الورقة ذات لون بنى مسود وفى النهاية جفاف الأوراق وموتها يكمل الفطر دورة حياته على نفس العائل .

الظروف الملائمة للإصابة :

يقضى الفطر فترة الشتاء على صورة جراثيم تليتية فى بقايا النباتات فى التربة وينتشر الفطر بواسطة الجراثيم اليوريدية أو التيلتية وتتكون الجراثيم البازيدية فى أوائل الربيع ويمكن انتشارها من الأوراق المصابة بالأيدى والملابس والأدوات الزراعية ، تساعد الرياح على انتشار الجراثيم اليوريدية أثناء موسم النمو والظروف الملائمة للمرض الجو المائل للدفء ٢٤ْم والرطوبة النسبية حوالى ٩٥٪.

المقاومة :

١ –عدم الزراعة فى حقول مصابة من العام الماضى .

٢ - إتباع دورة زراعية مناسبة.

٣ -التخلص من بقايا المحاصيل وحرقها .

٤ – الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى ٢٥٠جم /١٠٠لتر ماء وفى حالة ظهور الإصابة ترش النباتات بأحدى المواد الجهازية الآتية : -بالانتافاكس ١٠٠سم٣ أو سابرول ١٥٠سم٣ او سومى أيت ٣٥ سم٣ والكل لكل ١٠٠لتر ماء كل ١٠ –١٥يوماً.

٥ -كما يمكن تعفير النباتات وقائياً بأحدى صور الكبريت مثل سوريل زرالى سمارك أو كبريدست بمعدل ٢٠ كجم /ف وكبريت النصر ١٥كجم/فدان.

٨- تبقع أوراق وقرون الفاصوليا : Leaf and pods spot

المسبب : فطر *Ascochyta phaselorum*

الأعراض :

تظهر الأعراض على هيئة بقع كبيرة على الأوراق ذات لون بنى مسود أحياناً تظهر بها حلقات مركزية، ويمكن أن تتكون أجسام صغيرة سوداء على هذه البقع عبارة عن بكنيديات الفطر .وتوجد هذه البقع على القرون أيضاً وربما يلاحظ عليها الحلقات المركزية.

الظروف الملائمة للإصابة :

فالجو المتوسط إلى البارد (١٦-٢٤م)، والرطوبة العالية والغيوم والطقس الممطر يساعد على تكشف المرض .

المقاومة :

١ -إتباع دورة زراعية مناسبة

٢ -استخدام بذور خالية من المرض ويمكن معاملة البذور كما فى أعفان جذور الفاصوليا (العفن الريزوكتونى أو العفن الجاف)

٣ -رش المجموع الخضرى كما فى حالة مرض الأنثراكنوز.

٩ - تبقع أوراق الألترناريا : Alternaria leaf spot

المسبب : فطر *Alternaria alternata*

الأعراض :

عبارة عن بقع صغيرة ذات لون بنى وغير منتظمة الشكل تتحول إلى بقع بيضاوية كبيرة لونها بنى أو رمادى ذات حلقات مركزية هذه البقع لا تتعارض مع العروق الرئيسية للورقة يشاهد على القرون البقع اثبنية وتتحول إلى خطوط أو شرائط طولية.

الظروف الملائمة :

البرودة والطقس الرطب والندى يشجع أنبات الجراثيم والعدوى فى حالة بقائها على الأوراق لمدة ٢٤ ساعة على الأقل .

المقاومة :

١ – اتباع دورة زراعية مناسبة ٢ -رش المجموع الخضرى كما فى حالة مرض الأنثراكنوز.

١٠-العفن الرمادى : Grey mould

المسبب :فطر *Botrytis cinerae*

الأعراض :

وهو أيضاً من أهم أمراض الشحن والتخزين وتظهر أعراض المرض فى ظهور نمو كثيف أبيض رمادى فاتح مغطى بالجراثيم الكونيدية السوداء على جميع أجزاء النبات المصابة وخاصة الأوراق والقرون التى تتحول إلى كتلة هلامية من نسيج مائى مغطاه بالنمو الرمادى.

الظروف الملائمة للإصابة :

١- درجة الحرارة من ١٥ –٢٠م   ٢ -الرطوبة النسبية من ٩٠-٩٥٪

المقاومة :

١ -جمع الأوراق المصابة وحرقها.

٢ -الرى الجيد والمنتظم .

٣- الرش الوقائى بالكبريت الميكرونى ٢٥٠جم /١٠٠ لتر ماء والعلاج بمبيد الرونيلان أو الروفرال بمعدل ١٠٠جم/١٠٠ لتر ماء بالتبادل مع التوبسين م —٧٠ بمعدل ١٠٠جم/١٠٠لتر ماء كل ١٥ يوماً .

أهم الحشرات التى تصيب الفاصوليا:

تصاب الفاصوليا بالعديد من الحشرات مثل الدودة القارضة ، دودة ورق القطن ، ذبابة أوراق الفول، العنكبوت الأحمر، والأعراض والمكافحة لهذه الحشرات كما فى الطماطم.

حشرات المن Aphids

حشرة من الخوخ الأخضر *Myzuz persicae (Sulzer)* **(انظر الطماطم)**

وحشرة من البقوليات *Aphis craccivora Koch*

تصاب نباتات الفاصوليا بحشرات من الخوخ الأخضر ومن البقوليات.

من البقوليات : *Aphis craccivora Kock*

يتميز من البقوليات بلونه الأسود اللامع ، يتواجد طوال العام وليس له فترات سكون أو بيات شتوى ويتكاثر بكرياً من بيض غير مخصب يتطور ويفقس وهو بداخل بطن الأنثى لتخرج الحوريات بعد ذلك وتتغذى بامتصاص عصارة النبات وتنسلخ اربع أنسلاخات حتى تصل إلى الطور البالغ.

مظهر الإصابة والضرر:

يصيب من البقوليات نباتات الفاصوليا من خلال فتحات التهوية بالأنفاق وعند تحسن الظروف الجوية خلال ساعات النهار، تتغذى الحشرات البالغة والحوريات بامتصاص عصارة النبات من السطح السفلى مما يؤدى إلى تجعدها والتواء حوافها لأسفل كما تصاب القمم النامية للنبات مما يؤدى إلى توقف الاستمرار فى النمو وتتقزم النباتات . هذا بالإضافة إلى

قـدرة هذا النوع عـلى نقل الـعـديد من الأمـراض الـفـيـروسـيـة التى تؤثر تأثيـراً شـديداً عـلى النباتات وبخاصة إذا ما حدثت العدوى بها فى مراحل النمو الأولى.

مكافحة المن : كما فى الطماطم



حشرة المن على أوراق الفاصوليا

المراجع

نشرة الأنفاق البلاستيكية وتطوير إنتاج محاصيل الخضر -أ.د /عرفة إمام عـــرفة، أ.د /جـــاد الرب محمد سلامة، د .ميلاد حلمى زكى .نشرة رقم ٦٨٩-٢٠٠١ وزارة الزراعة واستصلاح الأراضى - الإدارة المركزية للارشاد الزراعى.

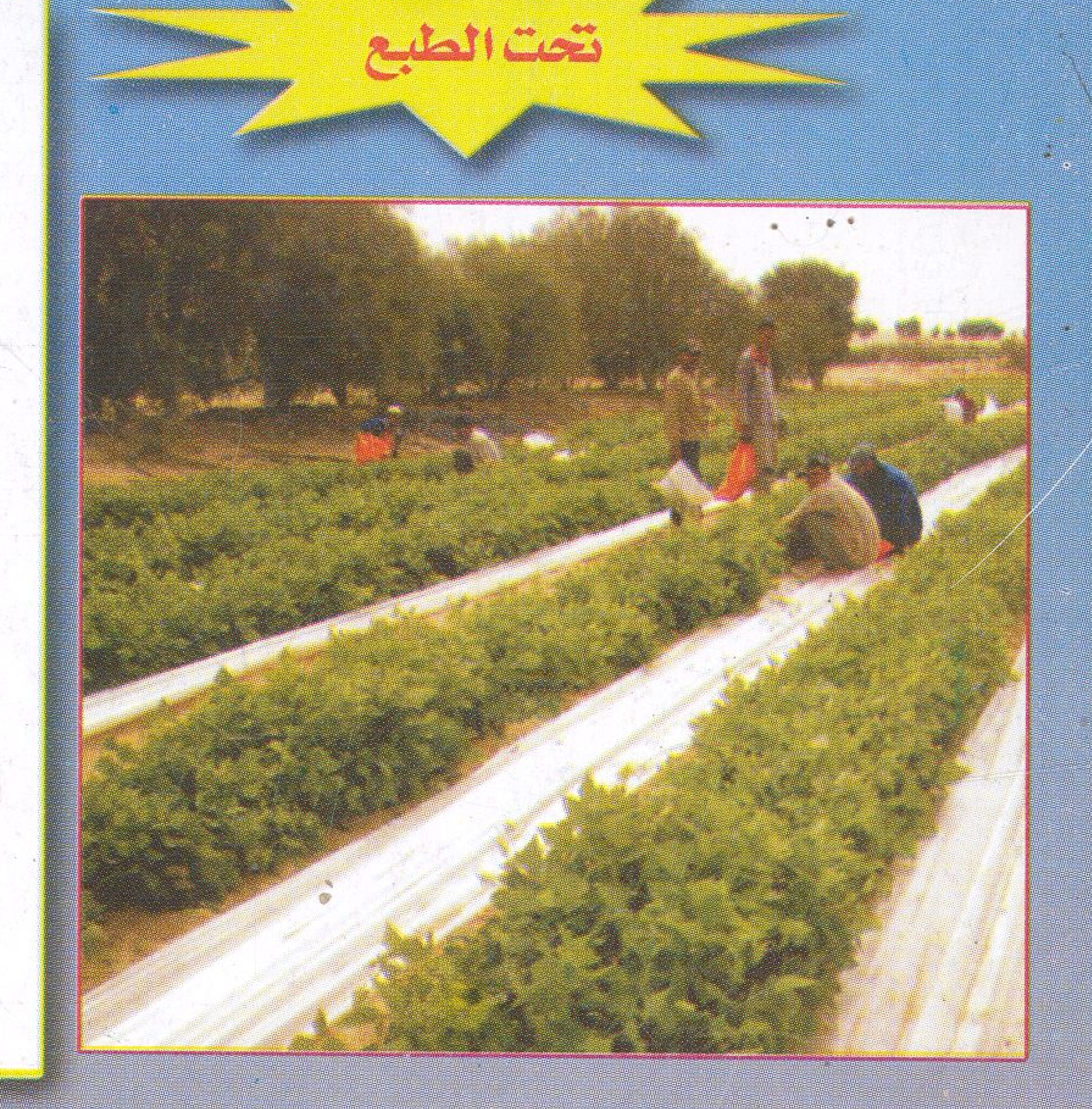
Plastic Film Cover for vegetable production. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food – MAFF (Publications) Lion House, Willowburn Estate, Alnwick, Northumberland NE66 2PF Booklet 2434- 1984.

أحدث إصدارات الإدارة العامة للثقافة الزراعية

- تداول الأسماك
- أسماك الزينة
- تربية نحل العسل
- عيش الغراب
- إنتاج زيت الزيتون عالى الجودة
- تصنيع العصائر والمربات والصلصة
- استصلاح الأراضى الصحراوية الجديدة
- نظم الزراعة العضوية فى الأراضى الجديدة
- الأسمدة العضوية
- تكنولوجيا الزراعة الحيوية وتطبيقاتها بالأراضي الجديدة
- مواد العلف المستخدمة في تربية الدواجن
- زراعة وإنتاج الموالح
- أمراض وآفات العنب
- الدجاج المحلى
(تربية - رعاية - تغذية - عناية صحية)
- زراعة وإنتاج الفلفل
- إنتاج الخضر فوق أسطح المنازل
- تربية وإنتاج البط المسكوفى
- دليل زراعة الخضر
- التقنيات الحديثة لزراعة وإنتاج الزيتون
- الآفات الحشرية التى تصيب المحاصيل الحقلية
- دليل زراعة الخضر (بطيخ - خيار - كوسة - كنتالوب)
- نخلة التمر ·· زراعة وخدمة
- إنتاج زهور القطف للتصدير
- زراعة وإنتاج المانجو
- تسميد محاصيل الخضر تحت نظام الرى بالتنقيط
- الاحتياجات السمادية لمحاصيل الفاكهة
- المسطحات الخضراء
- الأغنام والماعز (تربية وإنتاج)
- تكنولوجيا الجبن
- دليل المربى فى تغذية الطيور الداجنة
- التسميد الورقى
- آفات الفاكهة
- بلح النخيل
- البصل
- زراعة وإنتاج الحبوب العطرية والمكافحة الآمنة لآفات النباتات الطبية فى الأراضى الجديدة
- التصنيع الغذائى وأهميته للأسرة
- زراعة وإنتاج الجوافة
- الاستزراع السمكى فى المناطق الصحراوية
- إنتاج محصولى الخيار والفلفل تحت الصوب
- المخروطيات
- نباتات الزينة الداخلية
- السموم الفطرية وتأثيراتها على الصحة العامة والبيئة
- أساسيات تصنيع الأسماك
- الكمبوست
- أسس إنشاء مشاريع اللحوم الحمراء
- آفات محاصيل الخضر
- الكمبوست
- إنتاج وتداول الطماطم
- تربية ورعاية الأرانب
- ممارسات وعادات غذائية خاطئة
- التوصيات السمادية للمحاصيل الحقلية
- تكنولوجيا التطعيم فى الخضر
- اللبن ومنتجاته

رقم الإيداع ٢٤٤٢٦ / ٢٠٠٩
الترقيم الدولى 978-977-302-261-1

تحت الطبع



* نخيل الدوم

* الرعاية الغذائية للأبقار الحلابة وعجول التسمين

وحدات عرض وبيع إصدارات الثقافة الزراعية :

انطلاقاً من دور الإدارة العامة للثقافة الزراعية الريادى فى نشر الفكر الزراعى والوصول به إلى جميع المهتمين والمتابعين له ، وتحقيقاً لرسالتها فى هذا المجال الإعلامى والتثقيفى فقد تم إنشاء وحدات عرض وبيع إصدارات الإدارة العامة للثقافة الزراعية بالأماكن التالية :

مقار مديريات الزراعة بالمحافظات التالية :

الفيوم - الإسماعيلية - القليوبية - الجيزة - الدقهلية - الغربية - المنوفية الشرقية - كفر الشيخ - البحيرة - الإسكندرية - بنى سويف - المنيا - سوهاج منطقة النوبارية - مركز المحلة الكبرى - شمال سيناء - بورسعيد - دمياط - قنا - أسيوط - الوادى الجديد .

كليات الزراعة بجامعات :

القاهرة (وفرع الفيوم) - عين شمس - الأزهر - الإسكندرية - قناة ال...

مراكز البحوث :

- مركز البحوث الزراعية بالجيزة .
- مركز بحوث الصحراء بالمطرية .

وجارى استكمال العمل وفقاً للخطة الموضوعة فى هذا الشأ...

البيع والمراسلات : الإدارة العامة للثقافة الزراعية
مبنى تحسين الأراضى - شارع نادى الصيد - الدقى
تليفون : ٠٢/٣٣٣٧٢٧٥٣ فاكس : ٠٢/٣٣٣٧٢٨٩٦
www.agrarianculture.net

الثمن ٢٥٠ قرشاً
مطابع مركز الدعم الإعلامى بالإسماعيلية